



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월08일
(11) 등록번호 10-2029852
(24) 등록일자 2019년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2006.01) G06K 9/62 (2006.01)
G06N 3/04 (2006.01) G06N 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06K 9/00791 (2013.01)
G06K 9/6267 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0041398
(22) 출원일자 2019년04월09일
심사청구일자 2019년04월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150052440 A*
KR1020180025093 A*
KR1020180110891 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교 산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
이성주
서울특별시 광진구 뚝섬로35길 32, 308동 1110호
최찬욱
경기도 남양주시 진접읍 해밀예당1로 66, 1212동 801호 (해밀마을신안인스빌아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 노용완

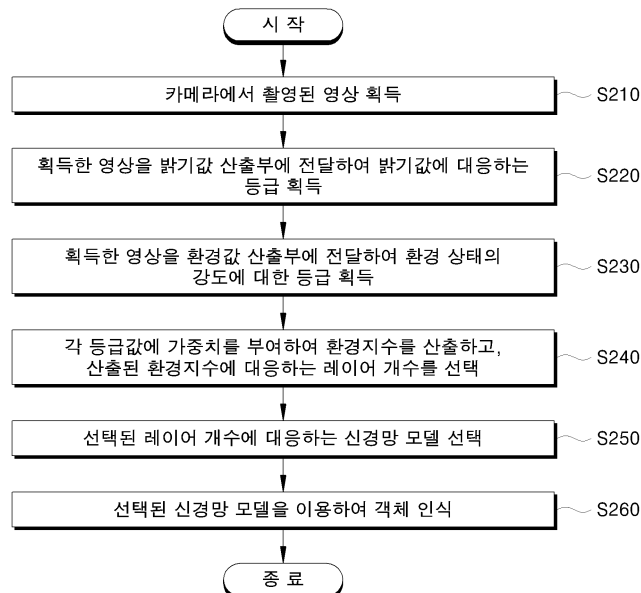
(54) 발명의 명칭 **환경에 따라 신경망 모델을 선택하는 객체 인식 장치 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 환경에 따라 신경망 모델을 선택하는 객체 인식 장치에 대한 것이다. 본 발명에 따르면, 차량 외부의 환경을 촬영하는 카메라로부터 영상을 획득하는 영상획득부, 상기 촬영된 영상으로부터 현재 시점의 밝기값을 산출하는 밝기값 산출부, 비, 눈, 안개에 대한 이미지를 이용하여 분류모델을 학습시키고, 학습이 완료된 분류모델

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



에 현재 시점의 영상을 적용하여 현재의 환경 상태를 분류하고, 분류된 환경 상태의 강도에 대한 등급을 산출하는 환경값 산출부, 서로 다른 레이어 개수를 가지는 복수의 신경망 모델을 저장하는 저장부, 현재 시점의 밝기에 대한 등급값과 환경 상태에 대한 등급값을 이용하여 환경 지수를 산출하고, 산출된 환경 지수에 대응하는 레이어 개수를 선택하는 제어부, 상기 복수의 신경망 모델 중에서 선택된 레이어 개수에 대응하는 신경망 모델을 선택하는 신경망 모델 선택부, 그리고 상기 선택된 신경망 모델을 이용하여 전방에 위치하는 객체를 인식하는 객체 인식부를 포함한다.

이와 같이 본 발명의 따른 객체 인식 장치는 기상 상태가 좋은 경우에는 적은 개수의 레이어를 가지는 신경망 모델을 사용하여 전력 소비를 줄이고, 기상 상태가 좋지 않은 경우에는 많은 개수의 레이어를 가지는 신경망 모델을 사용하여 객체의 인식률을 높일 수 있다.

(52) CPC특허분류

G06N 3/0454 (2013.01)

G06N 3/08 (2013.01)

G06K 2209/23 (2013.01)

G06T 2207/20081 (2013.01)

G06T 2207/20084 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711075702
부처명	과학기술정보통신부
연구관리전문기관	정보통신기획평가원
연구사업명	대학ICT연구센터지원사업
연구과제명	지능형 비행로봇 융합기술 연구
기 여 율	1/1
주관기관	세종대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

환경에 따라 신경망 모델을 선택하는 객체 인식 장치에 있어서,
 차량 외부의 환경을 촬영하는 카메라로부터 영상을 획득하는 영상획득부,
 상기 촬영된 영상으로부터 현재 시점의 밝기값을 산출하는 밝기값 산출부,
 비, 눈, 안개에 대한 이미지를 이용하여 분류모델을 학습시키고, 학습이 완료된 분류모델에 현재 시점의 영상을 적용하여 현재의 환경 상태를 분류하고, 분류된 환경 상태의 강도에 대한 등급을 산출하는 환경값 산출부,
 서로 다른 레이어 개수를 가지는 복수의 신경망 모델을 저장하는 저장부,
 현재 시점의 밝기에 대한 등급값과 환경 상태에 대한 등급값을 이용하여 환경 지수를 산출하고, 산출된 환경 지수에 대응하는 레이어 개수를 선택하는 제어부,
 상기 복수의 신경망 모델 중에서 선택된 레이어 개수에 대응하는 신경망 모델을 선택하는 신경망 모델 선택부,
 그리고
 상기 선택된 신경망 모델을 이용하여 전방에 위치하는 객체를 인식하는 객체 인식부를 포함하며,
 상기 제어부는,
 현재 시점에서 촬영된 영상을 이용하여 산출된 밝기값과 환경 상태에 대한 등급값을 다음의 수학식에 적용하여 환경 지수를 산출하는 객체 인식 장치:

$$\text{환경지수} = \frac{LS+SS+RS+FS}{\max(LS)+sS+rS+fS} \times 100 \text{ 이고, } sS, rS, fS = \begin{cases} 0(SS, RS, FS = 0) \\ 3(SS, RS, FS \neq 0) \end{cases}$$

여기서, LS는 현재 시점에서의 밝기값의 등급 값, SS는 현재 시점에서의 눈에 대한 등급 값, RS는 현재 시점에서의 비에 대한 등급 값, FS는 현재 시점에서의 안개에 대한 등급 값을 나타내고, sS, rS, fS 는 눈, 비, 안개 각각에 대한 가중치값을 나타낸다.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 밝기값 산출부는,
 1개의 프레임에 대한 밝기의 평균 값에 따라 복수의 등급으로 나눈 룩업테이블을 이용하여, 현재 시점에 해당하는 프레임의 밝기의 평균값에 해당하는 등급을 선택하는 객체 인식 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 환경값 산출부는,
 현재의 환경 상태에 해당하는 비, 눈, 안개에 대한 등급을 강도에 따라 0 내지 3의 등급 중에서 어느 하나로 분류하는 객체 인식 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

산출된 환경지수가 낮을수록 적은 개수의 레이어 개수를 선택하는 레이어 개수를 선택하는 객체 인식 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 객체 인식부는,

상기 촬영된 영상으로부터 차선, 차량의 종류, 보행자, 동물, 표지판 중에서 적어도 하나를 인식하는 객체 인식 장치.

청구항 7

객체 인식 장치를 이용한 객체 인식 방법에 있어서,

자동차 외부의 환경을 촬영하는 카메라로부터 영상을 획득하는 단계,

상기 촬영된 영상으로부터 현재 시점의 밝기값을 산출하는 단계,

비, 눈, 안개에 대한 이미지를 이용하여 분류모델을 학습시키고, 학습이 완료된 분류모델에 현재 시점의 영상을 적용하여 현재의 환경 상태를 분류하고, 분류된 환경 상태의 강도에 대한 등급값을 산출하는 단계,

서로 다른 레이어 개수를 가지는 복수의 신경망 모델을 저장하는 단계, 현재 시점의 밝기에 대한 등급값과 환경 상태에 대한 등급값을 이용하여 환경 지수를 산출하고, 산출된 환경 지수에 대응하는 레이어 개수를 선택하는 단계,

상기 복수의 신경망 모델 중에서 선택된 레이어 개수에 대응하는 신경망 모델을 선택하는 단계, 그리고

상기 선택된 신경망 모델을 이용하여 전방에 위치하는 객체를 인식하는 단계를 포함하며,

상기 환경 지수에 대응하는 레이어 개수를 선택하는 단계는,

현재 시점에서 촬영된 영상을 이용하여 산출된 밝기에 대한 등급값과 환경 상태에 대한 등급값을 다음의 수학적 식에 적용하여 환경 지수를 산출하는 객체 인식 방법:

$$\text{환경지수} = \frac{LS+SS+RS+FS}{\max(LS)+sS+rS+fS} \times 100 \text{ 이고, } sS, rS, fS = \begin{cases} 0(SS, RS, FS = 0) \\ 3(SS, RS, FS \neq 0) \end{cases}$$

여기서, LS는 현재 시점에서의 밝기값의 등급 값, SS는 현재 시점에서의 눈에 대한 등급 값, RS는 현재 시점에서의 비에 대한 등급 값, FS는 현재 시점에서의 안개에 대한 등급 값을 나타내고, sS, rS, fS 는 눈, 비, 안개 각각에 대한 가중치값을 나타낸다.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 밝기값을 산출하는 단계는,

1개의 프레임에 대한 밝기의 평균 값에 따라 복수의 등급으로 나눈 룩업테이블을 이용하여, 현재 시점에 해당하는 프레임의 밝기의 평균값에 해당하는 등급을 선택하는 객체 인식 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 환경 상태의 강도에 대한 등급값을 산출하는 단계는,

현재의 환경 상태에 해당하는 비, 눈, 안개에 대한 등급을 강도에 따라 0 내지 3의 등급 중에서 어느 하나로 분류하는 객체 인식 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 환경 지수에 대응하는 레이어 개수를 선택하는 단계는,

산출된 환경지수가 낮을수록 적은 개수의 레이어 개수를 선택하는 레이어 개수를 선택하는 객체 인식 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 객체를 인식하는 단계는,

상기 촬영된 영상으로부터 차선, 차량의 종류, 보행자, 동물, 표지판 중에서 적어도 하나를 인식하는 객체 인식 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 환경에 따라 신경망 모델을 선택하는 객체 인식 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 차량 외부의 환경을 촬영한 영상에 따라 산출된 환경 지수에 대응하는 신경망 모델을 선택하여 소비전력을 효율적으로 감소시킬 수 있는 객체 인식 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] ADAS(Advanced Driver Assistance Systems)는 운전 중 발생할 수 있는 수많은 상황 가운데 일부를 차량 스스로 인지하고 상황을 판단, 기계장치를 제어하는 기술이다. ADAS의 핵심 기술은 운전자가 설정한 속도로 자동 운행하며 차량 전방에 장착된 레이더 센서를 이용해 차간거리를 실시간으로 측정하여 적절한 차간거리를 유지하고 사각지대에 위치한 객체를 감지 제어하여 사고를 미연에 방지할 수 있도록 한다.

[0003] 따라서, ADAS는 사물을 인식하기 위하여 딥러닝을 많이 사용하고 있다. 그러나, 기존의 딥러닝을 통한 사물인식을 할 경우, 맑은 날을 제외한 흐린 날, 비가 오는 날, 눈이 오는 날, 안개가 낀 날 등등 다양한 환경적 요소들을 잡음이 끼어있는 데이터로 취급하므로 사물 인식률을 저하시키는 문제점이 있었다.

[0004] 따라서 언제든지 높은 인식률을 보장하기 위해 보다 더 깊고 복잡한 네트워크 모델을 사용해야 한다. 그러나, 단순히 복잡한 네트워크 모델만을 선택하게 되면 전력 소모량이 아주 높아지게 되므로 전기차에 대한 수요가 올라가고 있는 지금 전력소모를 줄이는 것은 더욱 더 중요하다.

[0005] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 공개특허공보 제10-2015-0037586 호(2015.07.30. 공개)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 차량 외부의 환경을 촬영한 영상에 따라 산출된 환경 지수에 대응하는 신경망 모델을 선택하여 소비전력을 효율적으로 감소시킬 수 있는 객체 인식 장치 및 그 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 차량 외부의 환경을 촬영하는 카메라로부터 영상을 획득하는 영상획득부, 상기 촬영된 영상으로부터 현재 시점의 밝기값을 산출하는 밝기값 산출부, 비, 눈, 안개에 대한 이미지를 이용하여 분류모델을 학습시키고, 학습이 완료된 분류모델에 현재 시점의 영상을 적용하여 현재의 환경 상태를 분류하고, 분류된 환경 상태의 강도에 대한 등급을 산출하는 환경값 산출부, 서로 다른 레이어 개수를 가지는 복수의 신경망 모델을 저장하는 저장부, 현재 시점의 밝기에 대한 등급값과 환경 상태에

대한 등급값을 이용하여 환경 지수를 산출하고, 산출된 환경 지수에 대응하는 레이어 개수를 선택하는 제어부, 상기 복수의 신경망 모델 중에서 선택된 레이어 개수에 대응하는 신경망 모델을 선택하는 신경망 모델 선택부, 그리고 상기 선택된 신경망 모델을 이용하여 전방에 위치하는 객체를 인식하는 객체 인식부를 포함한다.

[0008] 상기 밝기값 산출부는, 1개의 프레임에 대한 밝기의 평균 값에 따라 복수의 등급으로 나눈 룩업테이블을 이용하여, 현재 시점에 해당하는 프레임의 밝기의 평균값에 해당하는 등급을 선택할 수 있다.

[0009] 상기 환경값 산출부는, 현재의 환경 상태에 해당하는 비, 눈, 안개에 대한 등급을 강도에 따라 0 내지 3의 등급 중에서 어느 하나로 분류할 수 있다.

[0010] 상기 제어부는, 현재 시점에서 촬영된 영상을 이용하여 산출된 밝기에 대한 등급 값과 환경 상태에 대한 등급 값을 다음의 수식식에 적용하여 환경 지수를 산출하는 객체 인식 장치:

[0011]
$$\text{환경지수} = \frac{LS+SS+RS+FS}{\max(LS)+sS+rS+fS} \times 100 \text{ 이고, } sS, rS, fS = \begin{cases} 0(SS, RS, FS = 0) \\ 3(SS, RS, FS \neq 0) \end{cases}$$

[0012] 여기서, LS는 현재 시점에서의 밝기값의 등급 값, SS는 현재 시점에서의 눈에 대한 등급 값, RS는 현재 시점에서의 비에 대한 등급 값, FS는 현재 시점에서의 안개에 대한 등급 값을 나타내고, sS, rS, fS는 눈, 비, 안개 각각에 대한 가중치값을 나타낸다.

[0013] 상기 제어부는, 산출된 환경지수가 낮을수록 적은 개수의 레이어 개수를 선택할 수 있다.

[0014] 상기 객체 인식부는, 상기 촬영된 영상으로부터 차선, 차량의 종류, 보행자, 동물, 표지판 중에서 적어도 하나를 인식할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 객체 인식 장치를 이용하여 선택된 신경망 모델을 통해 객체를 인식하는 방법에 있어서, 자동차 외부의 환경을 촬영하는 카메라로부터 영상을 획득하는 단계, 상기 촬영된 영상으로부터 현재 시점의 밝기값을 산출하는 단계, 비, 눈, 안개에 대한 이미지를 이용하여 분류모델을 학습시키고, 학습이 완료된 분류모델에 현재 시점의 영상을 적용하여 현재의 환경 상태를 분류하고, 분류된 환경 상태의 강도에 대한 등급값을 산출하는 단계, 서로 다른 레이어 개수를 가지는 복수의 신경망 모델을 저장하는 단계, 현재 시점의 밝기에 대한 등급값과 환경 상태에 대한 등급값을 이용하여 환경 지수를 산출하고, 산출된 환경 지수에 대응하는 레이어 개수를 선택하는 단계, 상기 복수의 신경망 모델 중에서 선택된 레이어 개수에 대응하는 신경망 모델을 선택하는 단계, 그리고 상기 선택된 신경망 모델을 이용하여 전방에 위치하는 객체를 인식하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 이와 같이 본 발명에 따르면, 기상 상태가 좋은 경우에는 적은 개수의 레이어를 가지는 신경망 모델을 사용하여 전력 소비를 줄이고, 기상 상태가 좋지 않은 경우에는 많은 개수의 레이어를 가지는 신경망 모델을 사용하여 객체의 인식률을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 객체 인식 장치를 개략적으로 도시한 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 객체 인식 장치를 이용한 신경망모델을 선택하는 방법을 개략적으로 도시한 순서도이다.

도 3은 도 2에 도시된 S240단계를 개략적으로 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0019] 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0020] 이하에서는 도 1을 이용하여 객체 인식 장치에 대해 더욱 상세하게 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 객체 인식 장치를 개략적으로 도시한 구성도이다.

[0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 객체 인식 장치(100)는 영상획득부(110), 밝기값 산출부(120), 환경값 산출부(130), 저장부(140), 제어부(150), 신경망 모델 선택부(160) 및 객체인식부(170)를 포함한다.

[0023] 먼저, 영상획득부(110)는 차량의 일측에 위치한 카메라로부터 영상을 획득한다. 카메라는 차량 내/외부에 설치되며, 차량의 전방을 촬영한다. 그리고, 카메라에서 촬영된 영상은 영상획득부(110)로 수집되며, 영상획득부(110)는 수집된 영상을 밝기값 산출부(120) 및 환경값 산출부(130)에 각각 전달한다.

[0024] 밝기값 산출부(120)는 전달받은 영상으로부터 현재 시점의 밝기값을 산출한다. 밝기값을 산출하기에 앞서, 밝기값 산출부(120)는 1개의 프레임에 대한 밝기의 평균 값에 따라 복수의 등급으로 나눈 룩업테이블을 생성한다.

[0025] 여기서, 룩업테이블은 하기의 표1에 기재된 바와 같이, 밝기에 대한 평균값을 10개의 등급으로 분류되어 나타낸다.

표 1

평균 밝기	90~160	80~90, 160~170	70~80, 170~180	60~70, 180~190	50~60, 190~200	40~50, 200~210	30~40, 220~230	20~30, 220~230	10~20, 230~240	0~10, 240~255
분류 (LS)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

[0026]

[0027] 여기서, 밝기값은 하나의 프레임에 해당하는 RGB값의 평균값을 기준으로 결정되며, RGB값에 대응되는 등급은 차량을 운행할 때 시야확보가 좋은 시점에 산출된 RGB값을 1등급으로 나타내고, 시야확보가 제일 나쁜 시점으로 산출된 RGB값을 10등급으로 나타낸다. 부연하자면, 차량을 운전하는 운전자는 눈이 부시게 밝거나(표 1에서 평균 밝기값이 240~255인 경우) 조도가 매우 낮은 경우(표 1에서 평균 밝기값이 0~10인 경우) 시야확보가 어려우므로 WORST를 나타내는 10등급으로 나타낸다. 또한, 기상 상태가 매우 좋은 경우(표 1에서 평균 밝기값이 90~160인 경우)에는 BEST를 나타내는 1등급으로 나타낸다.

[0028] 이와 같이, 밝기값 산출부(120)는 전달받은 영상을 통해 현재 시점에 해당하는 프레임의 밝기에 대한 평균값을 산출하고, 산출된 밝기값을 표1에 기재된 룩업테이블과 매칭하여 등급값을 선택한다.

[0029] 그리고 환경값 산출부(130)는 전달받은 영상을 분류모델에 입력하여 현재의 환경 상태를 분류한다. 이를 더욱 상세하게 설명하면, 먼저, 객체 인식 장치(100)는 비, 눈, 안개에 대한 각각의 이미지를 이용하여 학습된 분류 모델을 구축한다. 분류모델은 표 2 내지 표 4에 기재된 바와 같이, 비, 눈, 안개에 대해 각각 4등급으로 분류한다.

[0030] 먼저, 분류모델은 표 2에 기재된 바와 같이, 비를 강도에 따라 보슬비, 가랑비, 장대비로 나뉘어 분류하고 각각의 비의 종류에 따라 등급 값(RS)을 설정한다.

표 2

강도	0	보슬비	가랑비	장대비
분류(RS)	0	1	2	3

[0031]

[0032] 그리고 분류모델은 표 3에 기재된 바와 같이, 눈을 강도에 따라 가랑눈, 함박눈, 소나기눈으로 나뉘어 분류하고 각각의 눈의 종류에 따라 등급 값(SS)을 설정한다.

표 3

강도	0	가랑눈	함박눈	소나기눈
분류(SS)	0	1	2	3

[0033]

[0034] 그리고 분류모델은 표 4에 기재된 바와 같이, 안개를 강도에 따라 농밀한 안개, 짙은 안개, 안개로 나누어 분류하고 각각의 안개의 종류에 따라 등급 값(FS)을 설정한다.

표 4

[0035]

강도	0	농밀한 안개	짙은 안개	안개
분류(FS)	0	1	2	3

[0036] 그리고, 분류모델이 구축된 상태에서 환경값 산출부(130)는 전달받은 현재 시점의 영상을 분류모델에 적용하여 현재의 환경 상태를 분류한다. 그 다음, 환경값 산출부(130)는 분류된 환경 상태(비, 눈, 안개의 상태)의 강도에 대한 등급값(RS, SS, FS)을 획득한다.

[0037] 저장부(140)는 서로 다른 레이어(layer) 개수를 가지는 복수의 신경망 모델을 저장한다. 이때, 복수의 신경망 모델은 미리 학습되어 있는 상태로서, 레이어수가 작은 신경망 모델은 낮은 전력을 소비하고, 반대로 레이어수가 많은 신경망 모델은 높은 전력을 소비하되 인식률을 향상시킬 수 있다.

[0038] 그리고, 저장부(140)는 하기의 표 5에 기재된 바와 같이, 환경 지수값(ES)에 따라 대략 10개의 종류의 신경망 모델을 저장한다.

표 5

[0039]

ES	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100
Layer	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

[0040] 본 발명의 실시예에 따른 객체 인식 장치(100)는 객체를 인식하기 위한 신경망 모델의 개수를 10개로 하였으나, 이에 한정하지 않고 필요에 따라 신경망 모델의 개수를 증가 또는 감소할 수 있다.

[0041] 제어부(150)는 밝기값 산출부(120)에서 산출된 밝기의 등급값과 환경값 산출부(130)에 획득한 등급값을 이용하여 환경 지수 값(ES)을 산출한다. 그리고 제어부(150)는 산출된 환경지수에 대응하는 레이어 개수를 선택한다.

[0042] 이때, 기상 상태가 좋을수록 작은 값의 환경지수 값(ES)이 산출되며, 이 경우에는 소비 전력을 줄이기 위하여 제어부(150)는 적은 개수의 레이어를 선택한다.

[0043] 반대로, 기상 상태가 나쁠수록 큰 값의 환경지수 값(ES)이 산출되며, 이 경우에는 객체 인식의 정확성을 높이기 위하여 제어부(150)는 많은 개수의 레이어를 선택한다.

[0044] 신경망 모델 선택부(160)는 저장부(140)에 저장된 복수의 신경망 모델 중에서 제어부(150)에 의해 결정된 레이어 개수에 대응하는 신경망 모델을 선택한다. 그리고, 선택된 신경망 모델은 객체인식부(170)에 제공된다.

[0045] 따라서, 객체인식부(170)는 제공받은 신경망 모델을 이용하여 전방에 위치하는 객체를 인식한다. 여기서 객체는 차선, 차량의 종류, 보행자, 동물, 표지판 중에서 적어도 하나를 포함한다.

[0046] 이하에서는 도 2를 이용하여 객체 인식 장치를 이용하여 신경망모델을 선택하는 방법에 대해 더욱 상세하게 설명한다.

[0047] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 객체 인식 장치를 이용한 신경망모델을 선택하는 방법을 개략적으로 도시한 순서도이다.

[0048] 도 2에 도시된 바와 같이, 먼저, 차량의 전면에 위치한 카메라를 이용하여 전방을 촬영한다. 촬영된 영상은 지속적으로 영상획득부(110)에 수집된다(S210).

[0049] 그리고, 영상획득부(110)는 획득한 영상을 밝기값 산출부(120) 및 환경값 산출부(130)에 각각 전달한다.

[0050] 밝기값 산출부(120)는 전달받은 영상에 포함된 프레임 추출한다. 그리고 밝기값 산출부(120)는 추출된 복수의 프레임에 대해 각각의 밝기값을 산출한 후, 산출된 밝기의 평균값을 산출한다. 그 다음, 밝기값 산출부(120)는 산출된 평균값을 룩업테이블에 매칭하여 해당 등급을 획득한다(S220).

[0051] 예를 들어, 밝기값 산출부(120)가 전달받은 영상을 밝기값을 측정된 결과 대략 75~76의 값이 산출되었다고 가정

하면, 표 1에 기재된 특업테이블에 따라 밝기값 등급은 2 등급으로 결정된다.

- [0052] 그리고 환경값 산출부(130)는 전달받은 영상을 분류모델에 입력하여 비, 눈, 안개에 대한 환경 상태를 분류하고, 분류된 환경 상태의 강도에 대한 등급값을 표 2 내지 4에 의해 획득한다(S230).
- [0053] 이에 대해 더욱 상세하게 설명하면, 환경값 산출부(130)는 비, 눈, 안개에 대해 학습이 완료된 분류모델에 전달 받은 영상을 입력한다. 그러면, 분류모델은 입력받은 현재 시점의 영상을 적용하여 현재의 환경 상태를 분류한다. 예를 들어, 분류모델이 전달받은 영상을 이용하여 현재 환경 상태가 보슬비가 내리고 있는 상태라고 분류하면, 환경값 산출부(130)는 표 2에 의하여 비에 대한 등급을 1로 선택하고, 표 3 및 표 4에 의하여 눈과 안개에 대해서는 각각 0등급으로 선택한다.
- [0054] 상기 S220 단계 및 S230와 같이, 밝기에 대한 등급값과 환경 상태의 강도에 대한 등급값을 획득하면, 제어부(150)는 가중치를 부여하여 환경지수를 산출하고, 산출된 환경지수에 대응하는 레이어 개수를 선택한다(S240).
- [0055] 이하에서는 도 3을 이용하여 환경지수 값(ES)을 산출하는 방법에 대해 더욱 상세하게 설명한다.
- [0056] 도 3은 도 2에 도시된 S240단계를 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [0057] 도 3에 도시된 바와 같이, 먼저, 제어부(150)는 밝기에 대한 등급값과 환경 상태의 강도에 대한 등급값을 획득한다(S241).
- [0058] 즉, 제어부(150)는 밝기값 산출부(120)로부터 밝기에 대한 등급값을 수신하고, 환경값 산출부(130)로부터 비, 눈, 안개의 강도에 따라 획득한 각각의 등급값을 수신한다. 여기서, 밝기에 대한 등급값은 표1에 나타난 특업테이블을 이용하여 선택되고, 비, 눈, 안개의 강도에 따라 획득한 각각의 등급값은 표 2 내지 도 4에 기재된 특업테이블을 이용하여 선택된다.
- [0059] 그리고 제어부(150)는 수신된 각각의 등급값을 이용하여 가중치를 산출한다(S242).
- [0060] 부연하자면, 가중치는 밝기에 대한 최대 등급값과 현재 시점에서 획득한 비, 눈, 안개 각각에 대한 등급값을 이용하여 각각 산출된다. 여기서, 밝기에 대한 가중치((max(LS))는 평균 밝기에 대한 등급 중에서 최대값을 나타낸다. 즉, 밝기에 대한 가중치((max(LS))는 표1에 기재된 바와 같이 "10"에 해당되며, 이는 고정된 값이다.
- [0061] 그리고 비, 눈, 안개에 대한 가중치(rS, sS, fS)는 하기의 수학적 식 1에 적용하여 산출된다.

수학적 식 1

[0062]
$$rS, sS, fS = \begin{cases} 0(RS, SS, FS = 0) \\ 3(RS, SS, FS \neq 0) \end{cases}$$

- [0063] 부연하자면, 비에 대한 가중치(rS)는 현재 시점에서 획득한 비의 등급값(RS)에 따라 0 또는 3으로 선택된다. 그리고, 눈에 대한 가중치(sS)는 현재 시점에서 획득한 눈의 등급값(SS)에 따라 0 또는 3으로 선택된다. 마지막으로 안개에 대한 가중치(fS)는 현재 시점에서 획득한 눈의 등급값(FS)에 따라 0 또는 3으로 선택된다.
- [0064] 즉, 현재 시점에서 획득한 비, 눈, 안개 각각에 대한 등급값(RS, SS, FS)이 0이면 가중치 (rS, sS, fS)는 0으로 부여된다. 그리고 현재 시점에서 획득한 비, 눈, 안개 각각에 대한 등급값(RS, SS, FS)이 1,2,3 중에서 어느 하나의 값이 선택되면 가중치(rS, sS, fS)는 3으로 부여된다.
- [0065] 더욱 상세하게 설명하면, 현재 시점에서 획득한 비에 대한 등급값(RS)이 0이면 가중치(rS)는 0이 되고, 현재 시점에서 획득한 비에 대한 등급값(RS)이 1 또는 2 또는 3이면 가중치(rS)는 3이 된다.
- [0066] 마찬가지로, 현재 시점에서 획득한 눈에 대한 등급값(SS)이 0이면 가중치(sS)는 0이 되고, 현재 시점에서 획득한 눈에 대한 등급값(SS)이 1 또는 2 또는 3이면 가중치(sS)는 3이 된다.
- [0067] 그리고, 현재 시점에서 획득한 안개에 대한 등급값(FS)이 0이면 가중치(fS)는 0이 되고, 현재 시점에서 획득

한 안개에 대한 등급값(fS)이 1 또는 2 또는 3이면 가중치(fS)는 3이 된다.

[0068] 이와 같이 S242단계에서 가중치가 산출되면, 제어부(150)는 산출된 가중치를 수학적 식 2에 적용하여 환경지수를 산출한다(S423).

수학적 식 2

[0069]
$$\text{환경지수(ES)} = \frac{LS+RS+SS+fS}{\max(LS)+rS+sS+fS} \times 100$$

[0070] 여기서, LS는 현재 시점에서의 맑기의 등급 값, SS는 현재 시점에서의 눈에 대한 등급 값, RS는 현재 시점에서의 비에 대한 등급 값, FS는 현재 시점에서의 안개에 대한 등급 값을 나타낸다.

[0071] 예를 들어, 현재 시점의 기상 상태가 함박눈과 짙은 안개가 끼어있어 어두컴컴한 상태일 경우라고 가정하면, 밝기값 산출부(120)에서는 표 1에 의하여 현재 시점에서의 맑기에 대한 등급값을 "7"로 획득한다. 그리고, 환경값 산출부(130)는 표 3에 의해 함박눈에 대응되는 등급을 "2"로 선택하고, 짙은 안개에 대응되는 등급을 표 4에 의해 "2"로 선택한다. 다만, 현재 비가 오지 않으므로 환경값 산출부(130)는 비에 대해 대응되는 등급을 표 2에 의해 "0"으로 선택한다.

[0072] 먼저, S242 단계 또는 수학적 식 1에 의하여 가중치가 산출되면, 제어부(150)는 비에 대한 등급값(RS)이 "0"이므로 비에 대한 가중치(rS)를 "0"으로 선택한다. 그리고, 제어부(150)는 눈에 대한 등급값(SS)이 "2"이므로 눈에 대한 가중치(sS)를 "3"으로 선택한다. 마지막으로 제어부(150)는 안개에 대한 등급값(FS)이 "2"이므로 안개에 대한 가중치(Fs)를 "3"으로 선택한다.

[0073] 그 다음, 제어부(150)는 수학적 식 2에 현재 시점에서의 맑기에 대한 등급값(LS)을 "7"로 대입하고, 비, 눈, 안개에 대한 등급값(RS,SS,FS)을 각각 "0,2,2"로 대입한다. 그리고 제어부(150)는 맑기에 대한 가중치((max(LS)))를 "10"으로 대입하고, 비, 눈, 안개에 대한 가중치(rS, sS, fS)를 "0,3,3"으로 대입하면 다음의 수학적 식 3과 같이 환경지수가 68로 산출된다.

수학적 식 3

[0074]
$$\text{환경지수(ES)} = \frac{7 + 0 + 2 + 2}{\max(10) + 0 + 3 + 3} \times 100 = 68$$

[0075] 그리고, 제어부(150)는 산출된 환경지수값(ES)을 표 5에 기재된 룩업테이블과 매칭하여 레이어 개수를 선택한다(S244). 즉, 제어부(150)는 수학적 식 3의 예에서, 환경지수(ES)가 68로 결정되었으므로, 표 5에 의하여 70개의 레이어를 선택한다.

[0076] S240단계가 완료된 다음, 신경망 모델 선택부(160)는 선택된 레이어 개수에 대응되는 신경망 모델을 선택한다(S250).

[0077] 즉, 신경망 모델 선택부(160)는 저장부(140)에 저장된 복수 신경망 모델 중에서 S240 단계에서 산출된 레이어의 개수와 매칭되는 신경망 모델을 선택한다.

[0078] 여기서, 신경망 모델은 레이어의 개수에 따라 소비되는 전력량 및 인식률이 상이하다. 즉, 신경망 모델의 레이어 수가 적을수록 소비되는 전력량이 낮아진다. 그리고 신경망 모델의 레이어수가 많아질수록 복잡도가 높아지므로 인식률은 향상되는 반면, 소비되는 전력량은 증가하게 된다.

[0079] 따라서, 신경망 모델 선택부(160)는 기상 상태가 좋을수록 적은 레이어를 가진 신경망 모델을 선택하고, 기상 상태가 나쁠수록 많은 레이어를 가진 신경망 모델을 선택한다.

[0080] 그리고, 객체 인식부(170)는 선택된 신경망 모델을 이용하여 전방에 위치하는 객체를 인식한다(S260).

[0081] 즉, 객체 인식부(170)는 전방에 위치하는 객체의 종류를 인식하여, 사람, 동물, 자동차, 차선 등을 정확하게 인식할 수 있다.

[0082] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 객체 인식 장치는 기상 상태가 좋은 경우에는 적은 개수의 레이어를 가지는 신경망 모델을 사용하여 전력 소비를 줄이고, 기상 상태가 좋지 않은 경우에는 많은 개수의 레이어를 가지는 신경망 모델을 사용하여 객체의 인식률을 높일 수 있다.

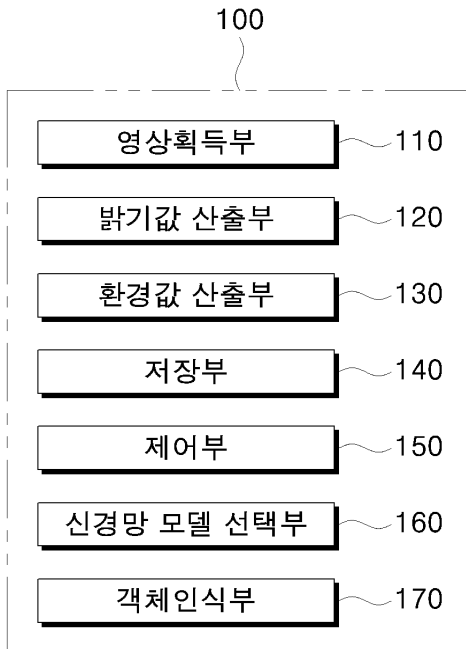
[0083] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

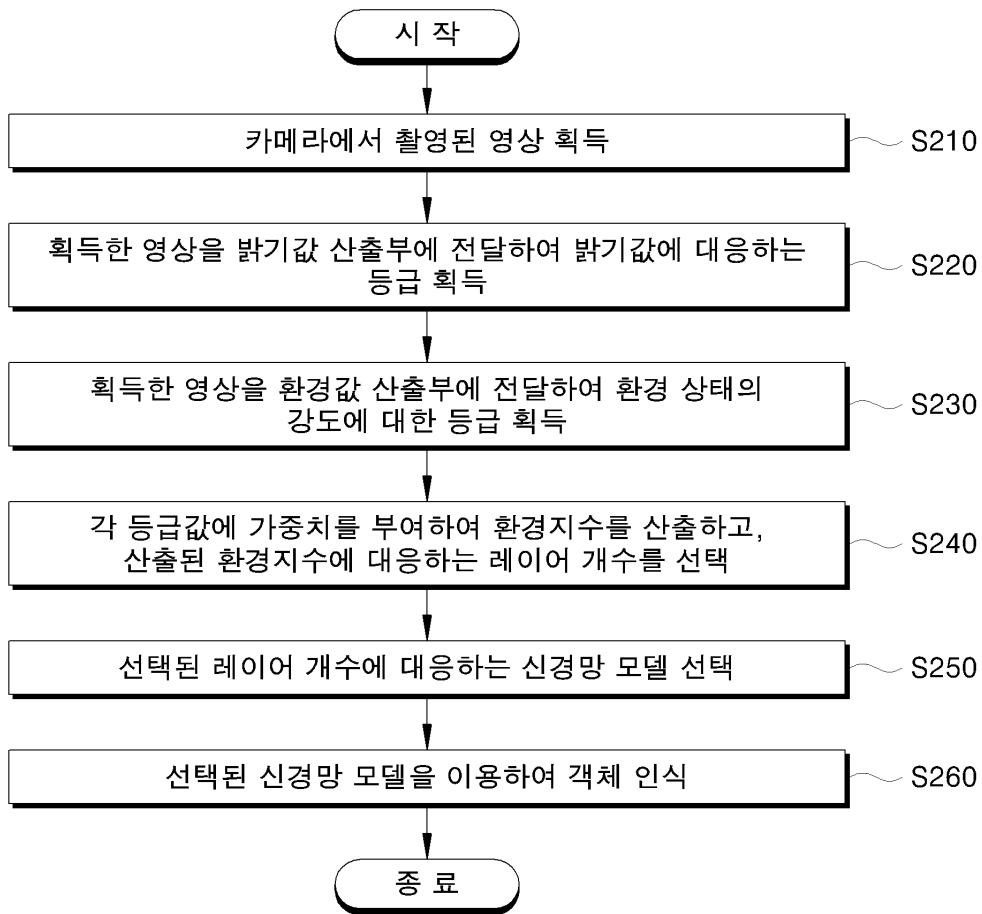
- [0084] 100 : 객체 인식 장치
- 110 : 영상획득부
- 120 : 밝기값 산출부
- 130 : 환경값 산출부
- 140 : 저장부
- 150 : 제어부
- 160 : 신경망 모델 선택부
- 170 : 객체인식부

도면

도면1



도면2



도면3

