



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0057848
(43) 공개일자 2020년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06N 3/08 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06N 3/08 (2013.01)
G06K 9/00624 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0141117
(22) 출원일자 2018년11월15일
심사청구일자 2018년11월15일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대 학교)
(72) 발명자
이필규
인천광역시 미추홀구 매소홀로475번길 18, 17동 601호(학익동, 신동아아파트3차)
(74) 대리인
양성보

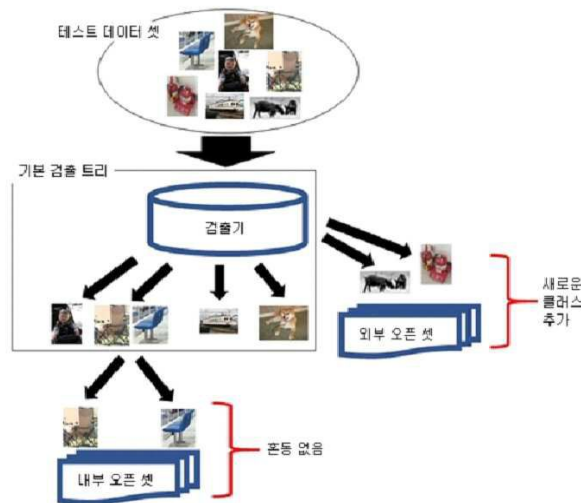
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 방법 및 장치

(57) 요약

다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 방법 및 장치가 제시된다. 본 발명에서 제안하는 다중 분기 트리과 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 방법은 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습하는 단계 및 같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711065201

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 방송통신산업기술개발사업

연구과제명 [IITP-Ezbaro]보행자 위치공간 인지 증강 및 스포츠 경기력 분석을 위한 정밀측위 원천기술개발(2차년도)

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습하는 단계; 및
같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 단계를 포함하는 물체 검출 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 단계는,
새 카테고리가 추가되는 외부 오픈 셋 카테고리(external open set category) 방식 및 기존에 존재하는 카테고리를 이용하면서 인식률을 보완하는 내부 오픈 셋 카테고리(internal open set category) 방식을 이용하는 물체 검출 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습하는 단계는,
클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 서로 다른 환경에서 적응하기 위한 모델을 획득하는 물체 검출 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 단계는,
클래스 분류의 결정 경계를 유지하면서 클래스 간 모호성 정보를 추가하여 모호성을 갖는 샘플을 하위 카테고리에 클러스터링하는 물체 검출 방법.

청구항 5

능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습하는 학습부; 및
같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 클래스 생성부를 포함하는 물체 검출 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
클래스 생성부는,
새 카테고리가 추가되는 외부 오픈 셋 카테고리(external open set category) 방식 및 기존에 존재하는 카테고리

리를 이용하면서 인식률을 보완하는 내부 오픈 셋 카테고리(internal open set category) 방식을 이용하는 물체 검출 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

학습부는,

클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 서로 다른 환경에서 적응하기 위한 모델을 획득하는 물체 검출 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 많은 이미지 데이터 셋들은 일반적인 특성을 추출하기 위한 다양한 데이터 클래스와 특징을 가지고 있다. 하지만 이러한 다양한 데이터 클래스와 특징으로 인해 해당 데이터 셋으로 훈련된 물체 검출 딥러닝 모델은 데이터 특성이 다른 환경에서 좋은 성능을 내지 못하는 단점을 보인다.

[0003] Alexnet 이래로 딥러닝 물체 검출 분야에서 큰 진전이 이루어졌지만 물체 검출 분야는 여전히 이질적이고 희소한 데이터 분포에서 도전적인 문제이다. 기존의 많은 연구자들은 물체 검출 문제에서 더 나은 정확성을 얻기 위해 오픈 셋(open set) 훈련 방법을 사용하여 새로운 카테고리에 대해 대응 할 수 있는 방법을 고안 했다. 또한 서브-클래스(sub-class) 변형에 초점을 맞추었는데, 이 때 대부분의 서브-클래스는 서브-클래스 내부의 유사 정보만을 기반으로 구축되었다. 그러나 같은 클래스 내부에도 각 물체마다의 특징 정보가 조금씩 다르기 때문에 모호성이 존재하게 된다. 이 모호성으로 인해 얻을 수 있는 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 서로 모호한 물체, 즉 하위 카테고리 문제를 해결 할 수 있다. 이는 원래의 클래스 분류의 결정 경계를 유지하면서 클래스 간 모호성 정보를 추가하여 많은 혼동을 주는 샘플을 하위 카테고리에 올바르게 클러스터링 할 수 있음을 의미한다. 이렇게 단순화된 하위 카테고리 문제를 해결함으로써 물체 검출의 정확도가 상승 될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다양한 데이터 클래스와 특징으로 인해 해당 데이터 셋으로 훈련된 물체 검출 딥러닝 모델은 데이터 특성이 다른 환경에서 좋은 성능을 내지 못하는 단점을 극복하고 강인한 물체 검출 딥러닝 모델을 훈련하기 위해 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 제공하는데 있다. 이러한 구조를 이용함으로써 데이터 특성이 다른 환경에서 적응할 수 있는 모델을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 방법은 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습하는 단계 및 같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 단계를 포함한다.

[0006] 같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 단계는 새 카테고리가 추가되는 외부 오픈 셋 카테고리(external open set category) 방식 및 기존에 존재하는 카테고리를 이용하면서 인식률을 보완하는 내부 오픈 셋 카테고리(internal open set category) 방식을 이용한다.

[0007] 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습하는 단계는 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 서로 다른 환경에서 적응하기 위한 모델을 획득한다.

[0008] 같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 단계는 클래스 분류의 결정 경계를 유지하면서 클래스 간 모호성 정보를 추가하여 모호성을 갖는 샘플을 하위 카테고리에 클러스터링한다.

[0009] 또 다른 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 장치는 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습하는 학습부 및 같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 클래스 생성부를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예들에 따르면 다양한 데이터 클래스와 특징으로 인해 해당 데이터 셋으로 훈련된 물체 검출 딥러닝 모델은 데이터 특성이 다른 환경에서 좋은 성능을 내지 못하는 단점을 극복할 수 있다. 강인한 물체 검출 딥러닝 모델을 훈련하기 위해 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 데이터 특성이 다른 환경에서 적응할 수 있는 모델을 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 종래기술에 따른 컨볼루션 연산 신경망 모델 기반의 물체 검출 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 분기 트리 구조를 나타내는 도면이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 새 카테고리에 대한 기존 YOLOv2 및 제안된 구조의 결과를 비교하기 위한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 외부 오픈 셋인 경우 트리의 동작 부분을 나타내는 도면이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 내부 오픈 셋인 경우 트리의 동작 부분을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0014] 도 1은 종래기술에 따른 컨볼루션 연산 신경망 모델 기반의 물체 검출 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0015] 최근 몇 년 동안 컨볼루션 연산 신경망 모델은 매우 괄목할 만한 성과를 보이고 있다. 2012년 ImageNet 우승의 성과를 거둔 Alexnet 이후 피라미드 구조를 이용한 SPPnet, 신경망의 필터의 시각화에 중점을 둔 ZFnet, 2014년 ImageNet을 우승한 GoogleNet, 같은 해 준우승을 거뒀지만 그럼에도 불구하고 매우 단순한 구조를 가진 VGGnet, 2015년 ImageNet을 우승한 ResNet 등이 등장했다. 이 컨볼루션 연산 신경망 모델은 이미지에 관련된 딥러닝 분야에 매우 많은 영향을 미쳤으며 MobileNet 같은 임베디드 분야에도 효율적인 물체 인식이 가능한 모델이 나올 수 있는 발판이 되었다.

[0016] 컨볼루션 연산 신경망 모델이 발전 해 가면서 이 이미지 인식 모델을 이용한 물체 검출 영역도 같이 발전하게 되었다. 물체 인식과는 달리 물체 검출은 한 이미지 내에 최대한 많은 물체를 검출하고, 각 물체가 어디 있는지를 경계 박스를 이용해 위치까지 정확하게 검출하는 것이 목적이기 때문에 물체 인식보다 훨씬 어려운 문제이다. 2013년 AlexNet을 이용한 RCNN의 출현 이 후, Fast-RCNN, Faster-RCNN, SSD, YOLO, YOLOv2, YOLOv3, RetinaNet 등 성능을 증가시키면서 검출 속도 또한 증가 시킨 다양한 물체 검출 알고리즘이 등장 했다.

[0017] Dong은 서브-클래스(sub-class) 내부의 다양성을 탐구하기 위한 서브-클래스 최소 접근기법(sub-class mining approach)을 제안했다. 그러나 그들의 접근법은 테스트 데이터 세트의 통계적 분포를 이용하는 데 효율적이지 않다. 또한 최근에 제안된 딥러닝 기반 물체 검출 방법에 비해 성능이 훨씬 떨어지는 단점이 있다. 최근에는 코스-투-파인 특징 계층(course-to-fine-feature hierarchy)에 기반한 딥러닝 물체 분류 방법이 발견되었다. 그

러나 물체 검출 분야에서 딥러닝 기술을 기반으로 하는 깊은 속성 혼합(deep attribute mixture)과 계층적 분류기 앙상블을 다루는 접근법은 거의 없다. Fan은 계층적 비주얼 인식(visual recognition)을 위해 코스-투-파인(course-to-fine) 작업에서 보다 많은 이득을 얻기 위해 계층적 HD-MTL(deep multitasking learning)을 제안했다. 또한 적응적 딥러닝 기반 CNN과 트리 분류기를 새로운 트레이닝 이미지에 적용하여 점진적 딥러닝 알고리즘에 대해 설명했다. Ye은 이미지를 이용하여 통일된 프레임워크와 딥러닝 계층 표현을 다루었다. Du은 밀도 추정, 데이터 생성 및 누락된 데이터 대체와 같은 다양한 작업에서 다양한 DGM을 학습하는 방법을 제안했다.

[0018] 일반적으로 딥 러닝에는 레이블링된 데이터가 매우 많이 필요하다. 하지만 레이블을 하는 행위는 많은 노동력이 필요하기 때문에 비용이 많이 들어간다. 그렇기 때문에 기존 딥 러닝 연구자들은 비교적 적은 레이블링된 데이터로 좋은 성능을 얻는 방법을 고안했다. 레이블링이 안된 데이터셋을 기반으로 하는 비지도 학습, 레이블링이 된 약간의 데이터셋과 레이블링이 안된 많은 데이터셋을 기반으로 하는 준 지도 학습, 최소한의 사람의 노동력으로 학습을 시도하는 능동 학습, 준 지도 학습과 능동 학습을 결합한 능동 준 지도 학습 등이 그 예시이다. 또 적은 데이터를 이용한 학습과 동시에 새로운 카테고리의 등장에 대응하기 위해서 오픈셋 알고리즘 방식인 제로-샷 검출(zero-shot detection), 로우-샷 검출(low-shot detection)방법이 고안되었다.

[0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 분기 트리 구조를 나타내는 도면이다.

[0021] 제안하는 다중 분기 트리 기반의 물체 검출기 구조는 모든 물체 클래스에 대해 평평한 CNN을 사용하는 대신 다중 분기 트리가 새 카테고리나 기존의 모호한 특징을 가지고 있는 물체에 대해 대응한다. 이 구조의 다중 분기 트리의 각 노드에서는 능동 준 지도 학습 방법을 사용하였다.

[0022] 본 발명에서 제안하는 구조는 기존에 보지 못한 새 카테고리가 추가되는 외부 오픈 셋 카테고리(external open set category) 방식과 기존에 존재하는 카테고리만 인식률이 낮은 경우 이를 보완하는 내부 오픈 셋 카테고리(internal open set category) 방식이 존재한다.

[0023] 각 오픈 셋(open set) 방식을 적용하기 위해 물체 검출기를 하나의 트리의 개념으로 보았으며 이 때 새 환경에 맞게 능동 반지도 학습 방법을 사용하여 각 오픈 셋 방식에 적용할 수 있게 했다.

[0025] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0026] 제안하는 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 방법은 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습하는 단계(310) 및 같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성하는 단계(320)를 포함한다.

[0027] 단계(310)에서, 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습한다. 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 서로 다른 환경에서 적응하기 위한 모델을 획득한다.

[0028] 단계(320)에서, 같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성한다.

[0029] 이때, 새 카테고리가 추가되는 외부 오픈 셋 카테고리(external open set category) 방식 및 기존에 존재하는 카테고리를 이용하면서 인식률을 보완하는 내부 오픈 셋 카테고리(internal open set category) 방식을 이용한다. 클래스 분류의 결정 경계를 유지하면서 클래스 간 모호성 정보를 추가하여 많은 혼동을 주는 샘플을 하위 카테고리에 올바르게 클러스터링한다.

[0031] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

[0032] 제안하는 다중 분기 트리와 ASSL을 결합한 오픈 셋 물체 검출 장치(400)는 학습부(410) 및 클래스 생성부(420)를 포함한다.

[0033] 학습부(410)는 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습한다. 학

습부(410)는 능동 준지도 학습을 이용한 다중 분기 트리 구조를 통해 물체 검출 딥러닝 모델을 학습한다. 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 서로 다른 환경에서 적응하기 위한 모델을 획득한다.

[0034] 클래스 생성부(420)는 같은 클래스 내부에서 각 물체마다의 특징 정보의 차이로 인한 모호성을 통해 획득한 정보를 이용하여 각 클래스 내부의 모호성을 갖는 각 물체들에 관한 하위 클래스를 생성한다.

[0035] 이때, 새 카테고리가 추가되는 외부 오픈 셋 카테고리(external open set category) 방식 및 기존에 존재하는 카테고리를 이용하면서 인식률을 보완하는 내부 오픈 셋 카테고리(internal open set category) 방식을 이용한다. 클래스 분류의 결정 경계를 유지하면서 클래스 간 모호성 정보를 추가하여 많은 혼동을 주는 샘플을 하위 카테고리에 올바르게 클러스터링한다.

[0037] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 새 카테고리에 대한 기존 YOLOv2 및 제안된 구조의 결과를 비교하기 위한 도면이다.

[0038] 본 발명에서는 새로운 데이터 분포 환경을 새 카테고리의 등장으로 정의하고 실험을 진행했다. 물체 검출 알고리즘은 YOLOv2를 사용했으며 사용한 컨볼루션 연산 신경망 모델은 Darknet19이다. 기존의 물체 검출 알고리즘 모델이 인식 할 수 있는 카테고리는 VOC의 20개의 카테고리이다. 새 카테고리로는 기존 VOC에는 없는 카테고리인 소화기, 멧돼지 클래스의 데이터를 각 각 100장씩 확보하여 실험에 적용하였다. 도 5a는 기존 VOC데이터로 훈련된 물체 검출 모델의 결과이다.

[0039] 기존의 VOC데이터로 훈련된 물체 검출 모델의 카테고리에는 소화기와 멧돼지는 존재하지 않기 때문에 사람은 저물체가 소화기와 멧돼지 인 것을 알지만 딥러닝 모델은 제대로 알지 못하는 것을 알 수 있다.

[0040] 하지만 제안된 다중 분기 트리의 경우 새 카테고리가 등장 했음에도 해당 물체에 맞는 결과를 보임을 알 수 있다. 도 5b는 이 실험 데이터를 기반으로 기존 YOLOv2 의 VOC2007 테스트 데이터 4952장의 이미지에 새 카테고리 데이터 200장을 합친 데이터셋에 대한 mAP를 측정한 결과이다.

[0042] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 외부 오픈 셋인 경우 트리의 동작 부분을 나타내는 도면이다.

[0043] 표 1은 외부 오픈 셋인 경우일 때 YOLOv2와 다중 분기 트리의 VOC2007 테스트 데이터의 mAP 결과이다.

[0044] <표 1>

method	VOC 20 classes mAP	fire extinguish er AP	hog AP	22 class mAP
YOLOv2	75.0	0.0	0.0	68.2
Ours	75.0	79.9	29.5	73.1

[0045]

[0046] 표 1에서 보인 바와 같이 새로운 데이터 환경이 적용 되었을 경우 YOLOv2는 인식률은 기존 4952장에 대해서만 mAP를 측정 했을 때보다 현저히 낮아짐을 확인 할 수 있다. 하지만 본 발명의 구조를 적용 했을 경우 기존의 YOLOv2 모델의 결과보다 더 높은 mAP가 나옴을 확인할 수 있었다

[0048] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 내부 오픈 셋인 경우 트리의 동작 부분을 나타내는 도면이다.

[0049] 내부 오픈 셋 카테고리의 실험을 위해서 레이블은 의자(chair)이지만 인식을 잘 못하는 의자 사진을 100장 사용하여 인식률을 측정하였다. 외부 오픈 셋 카테고리와 마찬가지로 제대로 잘 인식하지 못하는 것을 알 수 있다. 주어진 데이터셋에 대한 mAP를 측정한 결과는 표 2와 같다.

[0050] <표 2>

method	VOC 2007 classes + internal openset category 'chair' mAP
YOLOv2	74.2
Ours	75.2

[0051]

[0052] 표 2에서 보인 바와 같이 이미 존재하는 카테고리지만 모호한 특징으로 인해 정확도가 떨어지는 경우, 본 발명의 구조를 적용 했을 경우 기존의 YOLOv2의 결과보다 더 좋은 mAP가 나왔음을 확인할 수 있다.

[0053] 기존의 딥러닝 기반 물체 검출 알고리즘은 대부분 훈련된 환경이 아닌 다른 환경에 적용했을 경우 성능이 저하되거나 새로 훈련할 수 있어도 그 시간이 매우 오래 걸렸다. 본 발명에서 제안된 다중 분기 트리는 이러한 문제를 완화하고 나아가 해결할 수 있다.

[0055] 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, FPA(field programmable 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.

[0056] 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(embodiment)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.

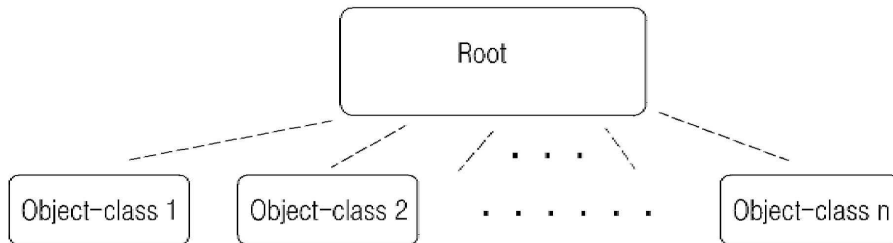
[0057] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic 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.

[0058] 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.

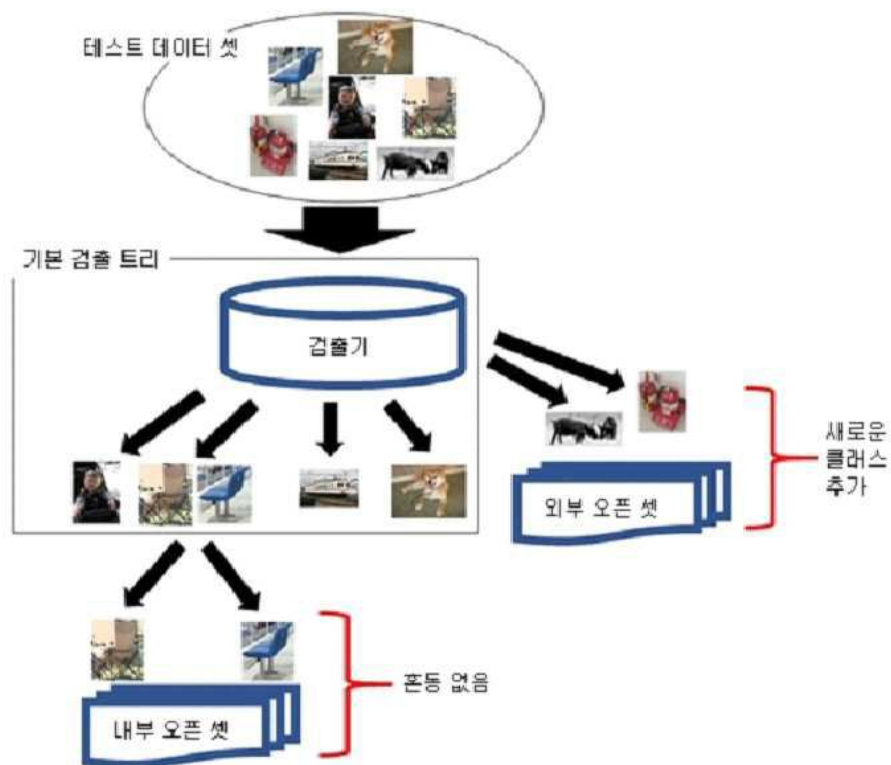
[0059] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

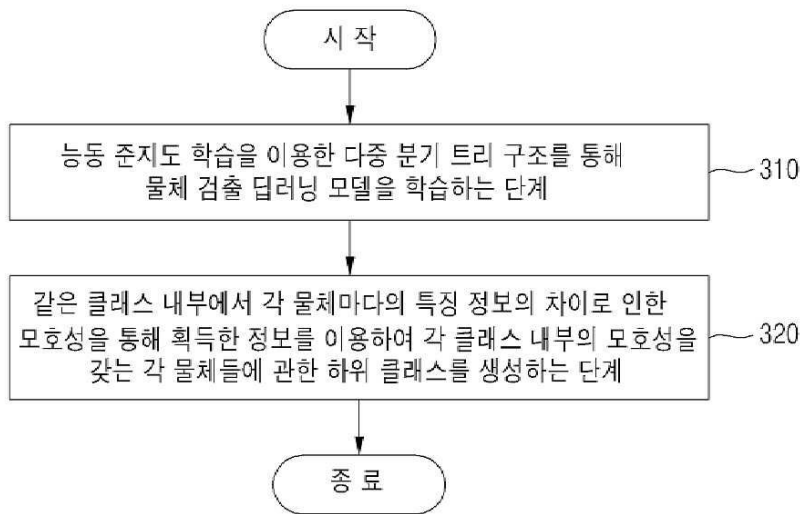
도면1



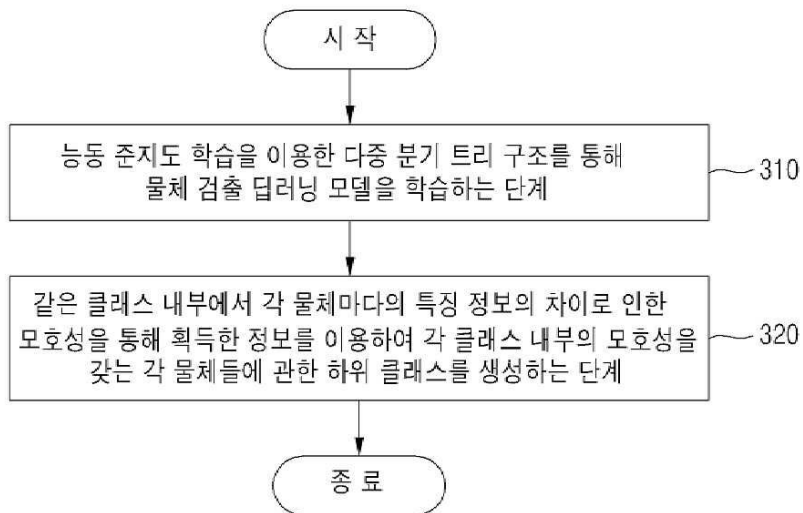
도면2



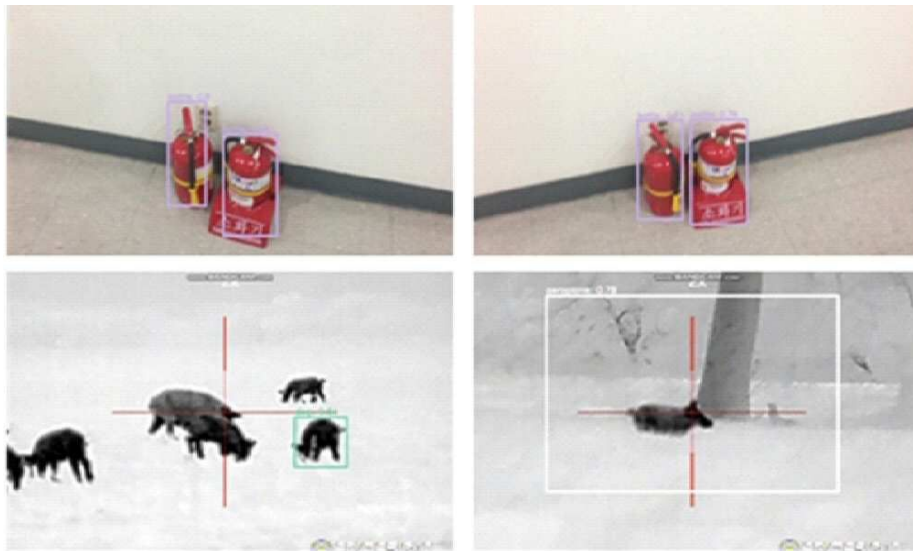
도면3



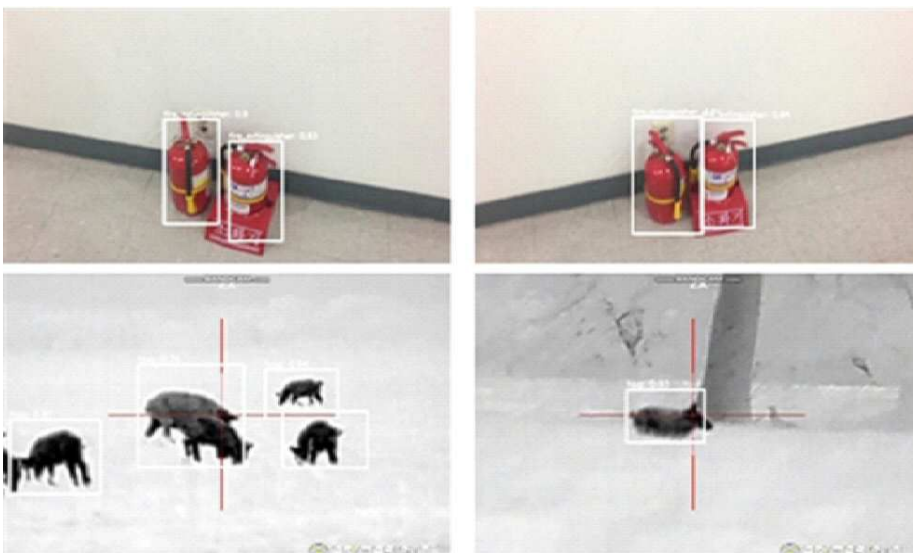
도면4



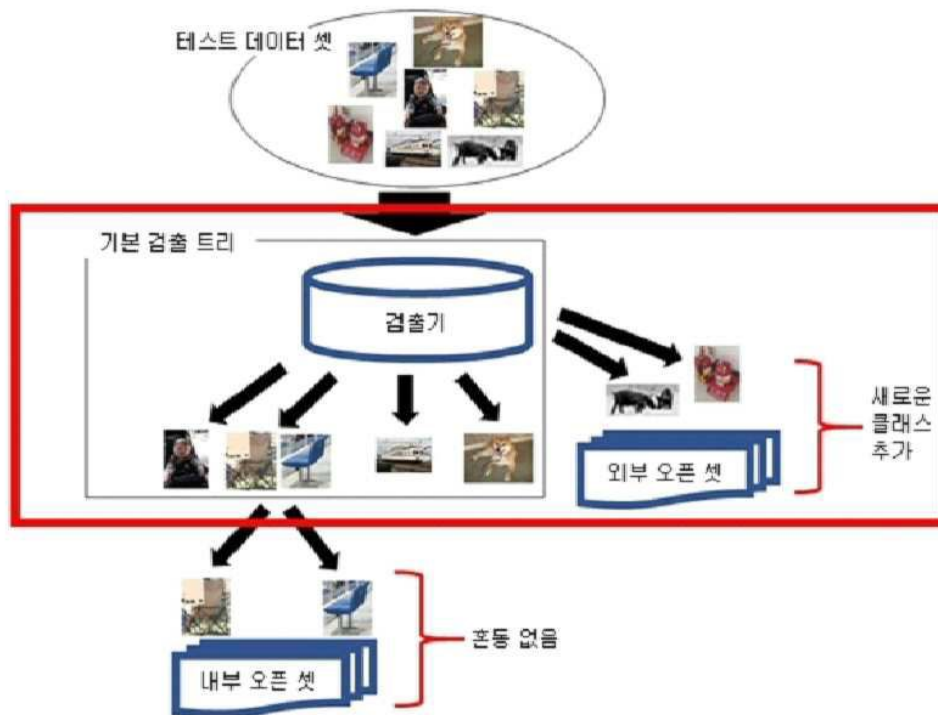
도면5a



도면5b



도면6



도면7

