



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월08일  
(11) 등록번호 10-2787904  
(24) 등록일자 2025년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06T 7/11 (2017.01) G06N 20/00 (2019.01)  
G06T 7/00 (2017.01) G06T 7/174 (2017.01)  
G06V 10/40 (2022.01)  
(52) CPC특허분류  
G06T 7/11 (2017.01)  
G06N 20/00 (2021.08)  
(21) 출원번호 10-2021-0152475  
(22) 출원일자 2021년11월08일  
심사청구일자 2021년11월08일  
(65) 공개번호 10-2023-0066936  
(43) 공개일자 2023년05월16일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2019200512 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
김하영  
서울특별시 서대문구 거북골로14길 32, 101동 802호(북가좌동, DMC아이파크아파트)  
이기수  
경기도 고양시 일산동구 고일로 171, 102동 1202호(풍동, 중앙하이츠빌아파트)  
(74) 대리인  
특허법인(유한)아이시스

전체 청구항 수 : 총 13 항

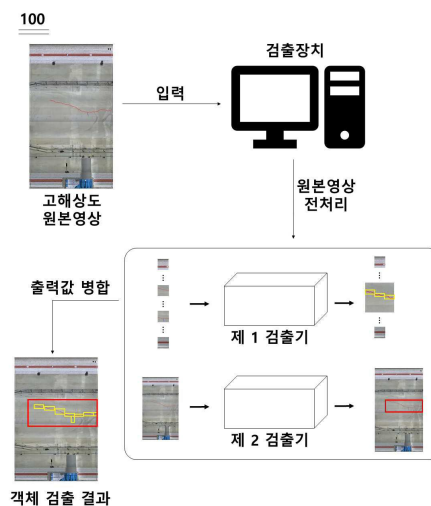
심사관 : 윤병수

(54) 발명의 명칭 **고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 방법 및 장치**

(57) 요약

개시된 기술은 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 검출장치가 원본영상을 입력받아 복수개의 패치(Patch)를 추출하는 단계; 상기 검출장치가 제 1 검출기에 상기 복수개의 패치를 입력하여 각 패치 별로 객체를 검출하는 단계; 상기 검출장치가 상기 원본영상을 토대로 상기 원본영상의 해상도보다 낮은 해상도를 가진 영상을 생성하는 단계; 상기 검출장치가 제 2 검출기에 상기 낮은 해상도를 가진 영상을 입력하여 객체를 검출하는 단계; 및 상기 검출장치가 상기 제 1 검출기의 출력값 및 상기 제 2 검출기의 출력값을 병합하여 상기 원본영상에 대한 객체 검출 결과를 출력하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
*G06T 7/0004* (2013.01)  
*G06T 7/174* (2017.01)  
*G06V 10/40* (2023.08)  
*G06T 2207/20081* (2013.01)  
*G06T 2210/12* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌  
 KR1020170073088 A\*  
 KR102236788 B1\*  
 KR102182139 B1  
 KR1020200011789 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615011822  
 과제번호 163730  
 부처명 국토교통부  
 과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원  
 연구사업명 국토교통기술촉진연구(R&D)  
 연구과제명 대형 시설물 스캐닝 영상 데이터 통합처리 및 AI 기반 손상분석 기술 개발  
 기여율 40/100  
 과제수행기관명 (주)케이엠티엘  
 연구기간 2021.04.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2710001745  
 과제번호 00220762  
 부처명 과학기술정보통신부  
 과제관리(전문)기관명 한국연구재단  
 연구사업명 집단연구지원  
 연구과제명 저지연 메디컬 트윈 실현을 위한 물리 인지 그래프 학습 기반 인공지능 연구실  
 기여율 30/100  
 과제수행기관명 연세대학교  
 연구기간 2024.03.01 ~ 2025.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2710014381  
 과제번호 2023R1A2C2003379  
 부처명 과학기술정보통신부  
 과제관리(전문)기관명 한국연구재단  
 연구사업명 개인기초연구(과기정통부)  
 연구과제명 소외 없는 의사소통을 위한 대화 주체의 특색이 반영된 양방향 구어-수어 번역 시스템 및 수어봇 개발  
 기여율 30/100  
 과제수행기관명 연세대학교  
 연구기간 2024.03.01 ~ 2025.02.28

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

검출장치가 원본영상을 입력받아 복수개의 패치(Patch)를 추출하는 단계;

상기 검출장치가 제 1 검출기에 상기 복수개의 패치를 입력하여 각 패치 별로 객체를 검출하는 단계;

상기 검출장치가 상기 원본영상을 토대로 상기 원본영상의 해상도보다 낮은 해상도를 가진 영상을 생성하는 단계;

상기 검출장치가 제 2 검출기에 상기 낮은 해상도를 가진 영상을 입력하여 상기 낮은 해상도를 가진 영상에서 객체를 검출하는 단계; 및

상기 검출장치가 상기 제 1 검출기의 출력값 및 상기 제 2 검출기의 출력값을 병합하여 상기 원본영상에 대한 객체 검출 결과를 출력하는 단계;를 포함하되,

상기 제2 검출기는 상기 낮은 해상도를 가진 영상을 통해 상기 복수개의 패치들보다 큰 영역에서의 객체를 검출하도록 학습된, 객체 검출 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 원본영상은 구조물 외벽에 대한 고해상도 영상이고,

상기 복수개의 패치(Patch)는 상기 구조물 외벽에 발생한 하자를 포함하는 객체 검출 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 검출기 및 상기 제 2 검출기는 서로 다른 학습데이터를 이용하여 독립적으로 학습되는 객체 검출 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 검출기는 복수개의 영상으로부터 각각 추출된 복수개의 패치들을 학습데이터로 이용하여 사전에 학습되는 객체 검출 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 검출기는 복수개의 영상들의 해상도 보다 낮은 해상도를 가진 복수개의 영상들을 학습데이터로 이용하여 사전에 학습되는 객체 검출 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 검출기는 상기 복수개의 패치들 각각의 위치정보에 따라 각 패치 별 객체 검출 결과를 병합하는 객체 검출 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 검출장치는 상기 제 1 검출기의 출력값을 나타내는 복수개의 제 1 바운딩박스들 및 상기 제 2 검출기의 출력값을 나타내는 제 2 바운딩박스를 포함하는 영상을 상기 객체 검출 결과로 출력하는 객체 검출 방법.

**청구항 8**

원본영상을 입력받는 입력장치;

객체 검출을 위해 사전에 각각 학습된 제 1 검출기 및 제 2 검출기를 저장하는 저장장치; 및

상기 원본영상을 입력받아 복수개의 패치(Patch)를 추출하여 상기 제 1 검출기에 입력하고, 상기 원본영상의 해상도보다 낮은 해상도를 가진 영상을 생성하여 상기 제 2 검출기에 입력하고 상기 제 1 검출기의 출력값 및 상기 제 2 검출기의 출력값을 병합하는 연산장치;를 포함하되,

상기 제1 검출기는 상기 패치별로 객체를 검출하고,

상기 제2 검출기는 상기 낮은 해상도를 가진 영상에서 객체를 검출하고,

상기 제2 검출기는 상기 낮은 해상도를 가진 영상을 통해 상기 복수개의 패치들보다 큰 영역에서의 객체를 검출하도록 학습된, 객체 검출 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 원본영상은 구조물 외벽에 대한 고해상도 영상이고,

상기 복수개의 패치(Patch)는 상기 구조물 외벽에 발생한 하자를 포함하는 객체 검출 장치.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 검출기 및 상기 제 2 검출기는 서로 다른 학습데이터를 이용하여 독립적으로 학습되는 객체 검출 장치.

**청구항 11**

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 검출기는 복수개의 영상으로부터 각각 추출된 복수개의 패치들을 학습데이터로 이용하여 사전에 학습되는 객체 검출 장치.

**청구항 12**

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 검출기는 복수개의 영상들의 해상도 보다 낮은 해상도를 가진 복수개의 영상들을 학습데이터로 이용하여 사전에 학습되는 객체 검출 장치.

**청구항 13**

제 8 항에 있어서,

상기 연산장치는 상기 제 1 검출기의 출력값을 나타내는 복수개의 제 1 바운딩박스들 및 상기 제 2 검출기의 출력값을 나타내는 제 2 바운딩박스를 상기 원본영상에 표시하는 객체 검출 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

개시된 기술은 고해상도 영상에 포함된 다양한 객체를 효율적으로 검출하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

[0002] 영상에 포함된 다양한 객체들을 검출하기 위해서 다양한 종류의 객체 검출 모델이 이용되고 있다. 이러한 모델은 영상을 입력받으면 영상에 포함된 객체들의 영역을 구분함으로써 영상의 형태가 어떠한지 판단할 수 있다. 그리고 판단된 영상의 형태에 대한 클래스를 분류하거나 형태를 토대로 특정 객체를 인식하도록 동작될 수 있다. 이러한 동작은 사전에 제공된 다수의 학습데이터를 이용하여 학습된 결과로서 객체 검출을 위한 학습데이터를 얼마나 풍부하게 구비하는지에 따라 모델의 성능이 달라질 수 있다.

[0003] 한편, 종래의 영상 검출 모델을 학습하는 과정에 있어서 원본 영상 자체를 다수 구비하는 것으로 학습데이터를 마련하였으나 영상의 해상도가 충분하지 못하면 매우 작은 크기의 객체를 식별하는 성능이 다소 떨어지는 문제가 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 10-2108854호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 개시된 기술은 고해상도 영상에 포함된 다양한 객체를 효율적으로 검출하는 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상기의 기술적 과제를 이루기 위하여 개시된 기술의 제 1 측면은 검출장치가 원본영상을 입력받아 복수개의 패치(Patch)를 추출하는 단계, 상기 검출장치가 제 1 검출기에 상기 복수개의 패치를 입력하여 각 패치 별로 객체를 검출하는 단계, 상기 검출장치가 상기 원본영상을 토대로 상기 원본영상의 해상도보다 낮은 해상도를 가진 영상을 생성하는 단계, 상기 검출장치가 제 2 검출기에 상기 낮은 해상도를 가진 영상을 입력하여 객체를 검출하는 단계 및 상기 검출장치가 상기 제 1 검출기의 출력값 및 상기 제 2 검출기의 출력값을 병합하여 상기 원본 영상에 대한 객체 검출 결과를 출력하는 단계를 포함하는 객체 검출 방법을 제공하는데 있다.

[0007] 상기의 기술적 과제를 이루기 위하여 개시된 기술의 제 2 측면은 원본영상을 입력받는 입력장치, 객체 검출을 위해 사전에 각각 학습된 제 1 검출기 및 제 2 검출기를 저장하는 저장장치 및 상기 원본영상을 입력받아 복수개의 패치(Patch)를 추출하여 상기 제 1 검출기에 입력하고, 상기 원본영상의 해상도보다 낮은 해상도를 가진 영상을 생성하여 상기 제 2 검출기에 입력하고 상기 제 1 검출기의 출력값 및 상기 제 2 검출기의 출력값을 병합하는 연산장치를 포함하는 객체 검출 장치를 제공하는데 있다.

**발명의 효과**

[0008] 개시된 기술의 실시 예들은 다음의 장점들을 포함하는 효과를 가질 수 있다. 다만, 개시된 기술의 실시 예들이 이를 전부 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0009] 개시된 기술의 일 실시예에 따르면 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 방법 및 장치는 고해상도 영상으로부터 추출된 패치들을 이용하여 객체에 대한 세밀한 특징을 추출하는 효과가 있다.

[0010] 또한, 기존 영상의 크기에 비해 현저히 작은 크기의 객체를 높은 정확도로 검출하는 효과가 있다.

[0011] 또한, 각 모델의 출력값을 병합하여 객체 검출에 대한 성능을 높이는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] 도 1은 개시된 기술의 일 실시예에 따른 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 과정을 나타낸 도면이다. 도 2는 개시된 기술의 일 실시예에 따른 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 방법에 대한 순서도이다. 도 3은 개시된 기술의 일 실시예에 따른 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 장치에 대한 블록도이다.

도 4는 제 1 검출기 및 제 2 검출기를 학습하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 5는 각 검출기의 출력값을 병합한 결과를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 본 발명은 다양한 변경을 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.
- [0014] 제 1, 제 2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0015] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 그리고 "포함한다" 등의 용어는 실시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다.
- [0017] 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다. 따라서, 본 명세서를 통해 설명되는 각 구성부들의 존재 여부는 기능적으로 해석되어야 할 것이다.
- [0018] 도 1은 개시된 기술의 일 실시예에 따른 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 과정을 나타낸 도면이다. 도 1을 참조하면 검출장치는 원본영상을 입력받아 전처리 과정을 수행한 후 2개의 검출기에 각각 서로 다른 전처리 영상을 입력할 수 있다.
- [0019] 검출장치가 수행하는 원본영상의 전처리는 고해상도의 원본영상에서 복수개의 패치를 추출하는 과정과 원본영상의 해상도보다 낮은 해상도를 가진 영상을 생성하는 과정으로 구분된다. 복수개의 패치들은 원본영상에서 객체가 포함되어 있는 일부분을 의미한다. 복수개의 패치는 단순히 원본영상을 복수개로 쪼개어 놓은 것일 수도 있고 객체가 포함된 일정 부분만 추출한 것일 수도 있다. 그리고 낮은 해상도의 영상은 원본영상과 동일한 영상이 되 해상도만 일정 이상 낮춰서 학습 과정이나 테스트 과정에서 빠른 속도로 객체를 검출할 수 있도록 용량을 줄인 것을 의미한다. 검출장치는 이와 같은 2가지 전처리 과정을 순차적으로 수행하거나 각각 병렬로 처리할 수 있다. 검출장치가 전처리한 영상들은 2개의 검출기에 각각 입력값으로 사용된다.
- [0020] 한편, 개시된 기술에서 언급하는 원본영상은 구조물 외벽에 대한 고해상도 영상을 포함한다. 그리고 복수개의 패치(Patch)는 구조물 외벽에 발생한 하자를 포함한다. 구조물 외벽에 발생하는 하자는 단순 이물질이 묻은 것일 수도 있고 여러 가지 원인에 의해 균열(Crack)이 발생한 것일 수도 있다. 단순 객체 검출 모델인 경우 구조물 외벽에 객체로 추정되는 영역을 표시하는 정도에 그치겠지만 개시된 기술에서는 객체로 추정되는 영역 뿐만 아니라 객체의 구체적인 특성이나 상태까지 추출할 수 있도록 2개의 검출기를 이용하여 각각 객체를 검출한다. 이하부터는 복수개의 패치들을 입력받는 검출기를 제 1 검출기라고 하고 저해상도 영상을 입력받는 검출기를 제 2 검출기라고 한다. 제 1 검출기 및 제 2 검출기는 합성곱 신경망(Convolution Neural Network)을 기반으로 하는 모델일 수도 있고 YOLO(You Only Look Once)와 같은 알고리즘을 기반으로 하는 모델일 수 있다.
- [0021] 검출장치는 제 1 검출기에 복수개의 패치들을 입력하여 각 패치 별로 객체를 검출한다. 제 1 검출기는 복수개의 영상으로부터 각각 추출된 복수개의 패치들을 학습데이터로 이용하여 사전에 학습된다. 학습 과정에서 제 1 검출기는 고해상도 패치들을 통해 학습되므로 기존 영상에 포함된 객체 대비 현저하게 작은 크기의 객체들도 검출할 수 있으며 객체의 세부적인 특징도 추출할 수 있다. 제 1 검출기는 복수개의 패치들 각각의 위치정보에 따라

각 패치 별 객체 검출 결과를 병합할 수 있다.

- [0022] 한편, 검출장치는 제 2 검출기에 저해상도 영상을 입력하여 객체를 검출한다. 제 2 검출기는 복수개의 영상들의 해상도 보다 낮은 해상도를 가진 복수개의 영상들을 학습데이터로 이용하여 사전에 학습된다. 예컨대, 복수개의 학습데이터들 각각을 검출장치가 저해상도로 변환한 것을 학습데이터로 이용할 수 있다. 학습 과정에서 제 2 검출기는 상대적으로 낮은 해상도를 가진 영상을 통해 복수개의 패치들보다 큰 영역의 객체를 검출할 수 있도록 학습된다. 즉, 영상 전체적인 특징을 추출할 수 있다.
- [0023] 상술한 바와 같이 제 1 검출기 및 제 2 검출기는 서로 다른 학습데이터를 이용하여 독립적으로 학습되며 학습이 완료된 후 테스트 과정에서 각각 입력된 영상에 대한 객체를 검출한다. 검출장치는 제 1 검출기 및 제 2 검출기의 출력값을 병합하여 입력된 원본영상에 대한 객체 검출 결과를 출력한다. 제 1 검출기의 출력값 및 제 2 검출기의 출력값은 객체로 추정되는 영역에 바운딩박스를 표시한 것일 수 있다. 제 1 검출기의 경우 복수개의 패치들 각각에 대한 객체 검출을 수행하였으므로 복수개의 바운딩박스들을 출력할 수 있으며 제 2 검출기는 하나의 저해상도 영상에서 객체로 추정되는 영역에 바운딩박스를 출력할 수 있다. 즉, 검출장치는 두 개의 검출기들이 출력한 바운딩박스들 전체를 포함하는 영상을 원본영상에 대한 객체 검출 결과로 출력할 수 있다.
- [0024] 도 2는 개시된 기술의 일 실시예에 따른 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 방법에 대한 순서도이다. 도 2를 참조하면 객체 검출 방법은 210 내지 250 단계를 포함한다. 객체 검출 방법은 검출장치를 통해 순차적으로 수행되거나 일부 단계가 병렬로 수행될 수 있다.
- [0025] 210 단계에서 검출장치는 원본영상을 입력받아 복수개의 패치(Patch)를 추출한다. 원본영상은 구조물 외벽에 대한 고해상도 영상을 포함한다. 복수개의 패치들은 구조물 외벽에 발생한 하자를 포함하는 영상의 일부분일 수 있다. 예컨대 원본영상에서 하자가 발생된 영역을 각각 추출한 것일 수 있다.
- [0026] 220 단계에서 검출장치는 제 1 검출기에 복수개의 패치를 입력하여 각 패치 별로 객체를 검출한다. 도 1을 통해 설명한 바와 같이 검출장치는 제 1 검출기 및 제 2 검출기를 포함한다. 이 중 제 1 검출기는 복수개의 고해상도 패치들을 학습데이터로 이용하여 사전에 학습된 것으로 구조물 외벽의 하자를 포함하는 패치들을 입력받아서 각 패치 별로 객체를 검출할 수 있다. 여기에서 제 1 검출기는 각 패치별 객체 검출 결과를 병합할 수 있다. 예컨대, 복수개의 패치들 각각의 위치정보에 따라 각 패치 별 객체 검출 결과를 하나로 병합할 수 있다.
- [0027] 230 단계에서 검출장치는 원본영상을 토대로 원본영상의 해상도보다 낮은 해상도를 가진 영상을 생성한다. 상술한 210 단계와 230 단계는 순차적으로 수행될 수도 있고 병렬로 수행될 수도 있다. 검출장치는 210 단계에서 이용한 원본영상과 동일한 영상을 토대로 저해상도 영상을 생성할 수 있다. 일 실시예로, 원본영상을 리사이징(Resizing)하여 원본영상보다 낮은 용량을 가진 저해상도 영상을 생성할 수 있다.
- [0028] 240 단계에서 검출장치는 제 2 검출기에 낮은 해상도를 가진 영상을 입력한다. 제 2 검출기는 입력된 저해상도 영상에 포함된 객체를 검출한다. 제 2 검출기는 복수개의 저해상도 영상들을 학습데이터로 이용하여 사전에 학습된 것으로 구조물 외벽의 전체적인 하자를 검출할 수 있다.
- [0029] 250 단계에서 검출장치는 제 1 검출기의 출력값 및 제 2 검출기의 출력값을 병합하여 원본영상에 대한 객체 검출 결과를 출력한다. 각 검출기에서 출력되는 결과는 객체로 추정되는 영역에 바운딩박스를 표시한 것일 수 있다. 검출장치는 각 검출기에서 출력된 복수개의 바운딩박스들을 영상에 모두 표시하여 객체 검출 결과로 출력할 수 있다.
- [0030] 도 3은 개시된 기술의 일 실시예에 따른 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 장치에 대한 블록도이다. 도 3을 참조하면 객체 검출 장치(300)는 입력장치(310), 저장장치(320) 및 연산장치(330)를 포함한다. 객체 검출 장치(300)는 원본영상을 입력받을 수 있는 컴퓨터나 서버 또는 스마트폰과 같은 장치일 수 있다.
- [0031] 입력장치는 외부에서 입력되는 원본영상을 입력받는다. 예컨대, 촬영장치가 촬영한 원본영상을 전송받을 수 있다. 또는 관리자가 별도로 입력하는 영상을 입력받을 수 있다. 입력장치는 다른 장치에서 전송되는 영상을 수신할 수 있도록 통신장치를 포함할 수 있다. 그리고 관리자가 영상을 직접 입력할 수 있도록 키보드나 마우스와 같은 장치도 포함할 수 있다.
- [0032] 저장장치는 제 1 검출기 및 제 2 검출기를 저장한다. 저장장치는 두 검출기를 저장 가능한 용량을 가진 메모리일 수 있다. 제 1 검출기 및 제 2 검출기는 사전에 객체 검출을 위해 각각 학습된 모델일 수 있다. 저장장치는 학습 과정에서 각각 학습을 완료한 모델을 저장할 수도 있고, 학습하기 이전의 초기 상태의 모델과 각 모델에 입력할 학습데이터들을 저장하였다가 프로세서의 제어에 따라 학습과정을 수행하여 갱신된 상태의 모델을 저장

할 수도 있다.

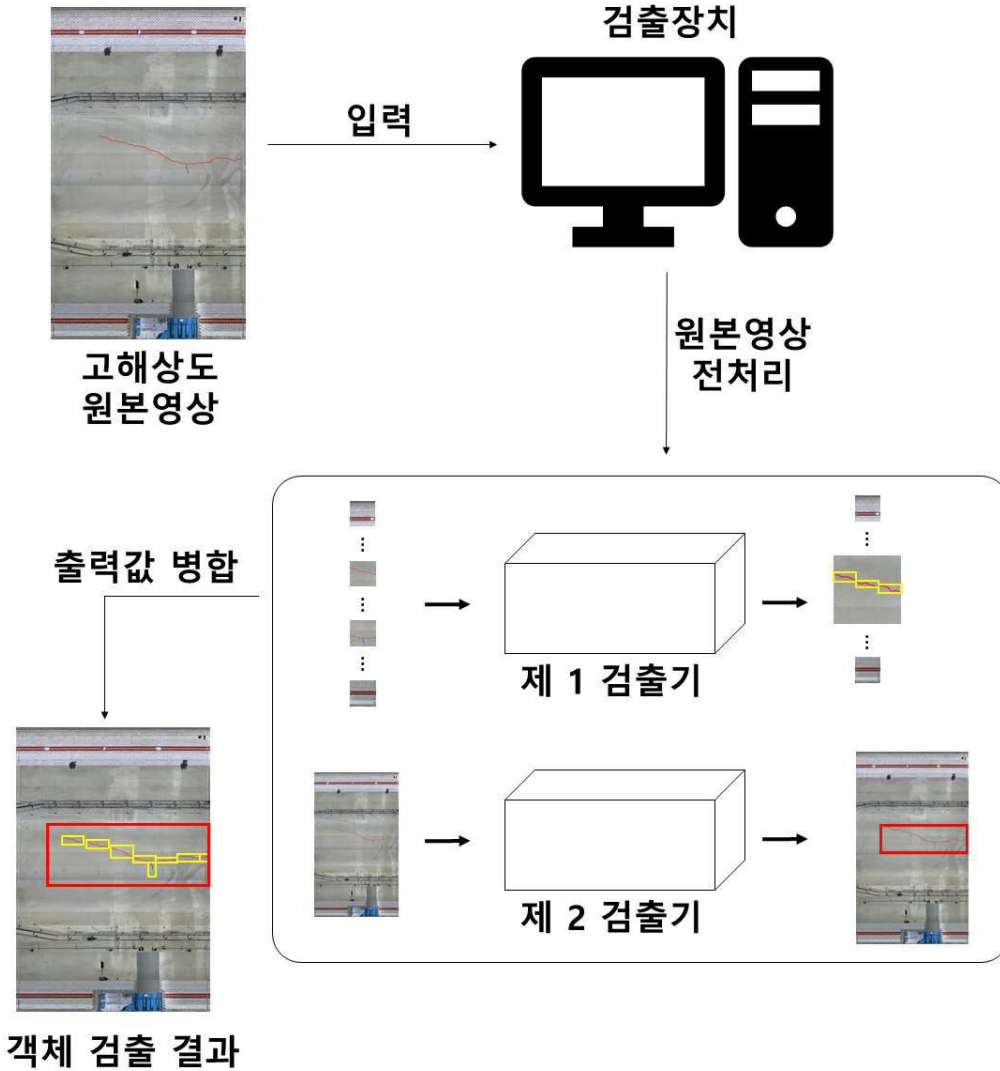
- [0033] 연산장치(330)는 원본영상을 입력받아 복수개의 패치(Patch)를 추출할 수 있다. 그리고 원본영상의 해상도보다 낮은 해상도를 가진 영상을 생성할 수 있다. 연산장치는 두 과정을 각각 순차적으로 수행하거나 병렬로 수행 가능한 CPU 내지는 AP일 수 있다. 연산장치는 복수개의 패치를 제 1 검출기에 입력하고, 낮은 해상도를 가진 영상을 제 2 검출기에 입력할 수 있다. 그리고 각 검출기들에서 출력되는 출력값을 병합하여 입력된 원본영상에 대한 객체 검출 결과로 출력할 수 있다.
- [0034] 한편, 상술한 바와 같은 객체 검출 장치(300)는 컴퓨터에서 실행될 수 있는 실행가능한 알고리즘을 포함하는 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현될 수도 있다. 상기 프로그램은 일시적 또는 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)에 저장되어 제공될 수 있다.
- [0035] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM (read-only memory), PROM (programmable read only memory), EPROM(Erasable PROM, EPROM) 또는 EEPROM(Electrically EPROM) 또는 플래시 메모리 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.
- [0036] 일시적 판독 가능 매체는 스태틱 램(Static RAM, SRAM), 다이내믹 램(Dynamic RAM, DRAM), 싱크로너스 디램(Synchronous DRAM, SDRAM), 2배속 SDRAM(Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM), 증강형 SDRAM(Enhanced SDRAM, ESDRAM), 동기화 DRAM(Synclink DRAM, SLDRAM) 및 직접 램버스 램(Direct Rambus RAM, DRRAM) 과 같은 다양한 RAM을 의미한다.
- [0037] 도 4는 제 1 검출기 및 제 2 검출기를 학습하는 과정을 나타낸 도면이다. 도 4와 같이 2개의 검출기를 서로 다른 학습데이터를 이용하여 각각 독립적으로 학습시킨다. 먼저 제 1 검출기는 원본영상으로부터 추출된 복수개의 패치들을 학습데이터로 이용한다. 검출장치는 원본영상을 전처리하여 복수개의 패치들을 추출할 수 있으며 추출된 패치들을 제 1 검출기에 입력하여 학습을 수행할 수 있다. 학습 과정에서 제 1 검출기는 각 패치들에 포함된 객체들의 세부적인 특징들을 검출할 수 있다. 제 1 검출기는 각 패치들마다 객체로 추정된 영역에 바운딩박스를 생성할 수 있다.
- [0038] 한편, 제 2 검출기는 원본영상을 리사이징하여 생성된 저해상도 영상을 이용하여 학습될 수 있다. 검출장치는 원본영상을 리사이징하여 저해상도 영상을 생성할 수 있으며 이를 제 2 검출기에 입력하여 학습을 수행할 수 있다. 학습 과정에서 제 2 검출기는 저해상도 영상의 전체적인 특징들을 검출할 수 있다. 제 2 검출기는 영상에서 객체로 추정된 영역에 바운딩박스를 생성할 수 있다. 검출장치는 이와 같이 2개의 검출기를 각각 학습시킨 후 구조물 외벽에 대한 고해상도 영상에 포함된 객체를 검출하는데 이용할 수 있다.
- [0039] 도 5는 각 검출기의 출력값을 병합한 결과를 나타낸 도면이다. 도 5와 같이 제 1 검출기의 객체 검출 결과(501)는 복수개의 바운딩박스들을 포함된다. 각 바운딩박스들은 패치 별 객체 검출 결과를 의미한다. 그리고 제 2 검출기의 객체 검출 결과(502)는 저해상도 영상 전체 객체를 나타내는 바운딩박스를 포함한다. 검출장치는 제 1 검출기에서 출력된 각 패치별 검출 결과를 병합한 결과와 제 2 검출기에서 출력된 결과를 병합하여 원본영상에 표시할 수 있다. 즉, 복수개의 바운딩박스들이 포함된 영상을 출력할 수 있다. 이때, 각 검출기의 객체 검출 결과를 구분할 수 있도록 바운딩박스의 색상을 다르게 할 수 있다. 예컨대, 객체 검출 결과 영상(503)에 표시된 바와 같이 제 1 검출기로부터 생성된 복수의 바운딩박스들은 노란색으로, 제 2 검출기로부터 생성된 바운딩박스는 붉은색으로 표시할 수 있다. 이와 같이 바운딩박스들을 포함하는 영상(503)을 다른 모델의 학습에 이용하는 것도 가능하다.
- [0040] 한편, 이와 같이 2개의 검출기를 통해 구조물 외벽의 하자에 대한 효율적인 진단을 수행할 수 있다. 예컨대, 제 1 검출기를 통해서 고해상도 패치에 포함된 세부적인 특징들을 검출하여 구조물 외벽에 발생한 균열의 깊이, 위험도, 발생원인 등을 분석할 수 있다. 그리고 제 2 검출기를 통해서 구조물 외벽의 하자에 대한 전반적인 특징을 검출하여 구조물 외벽에 발생한 균열의 진행방향이나 범위 등을 분석할 수 있다. 따라서, 고해상도 이미지에 존재하는 다양한 종류의 객체를 효율적으로 검출할 수 있다.
- [0041] 개시된 기술의 일 실시예에 따른 고해상도 영상의 다양한 객체를 검출하는 방법 및 장치는 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 개시된 기술

의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

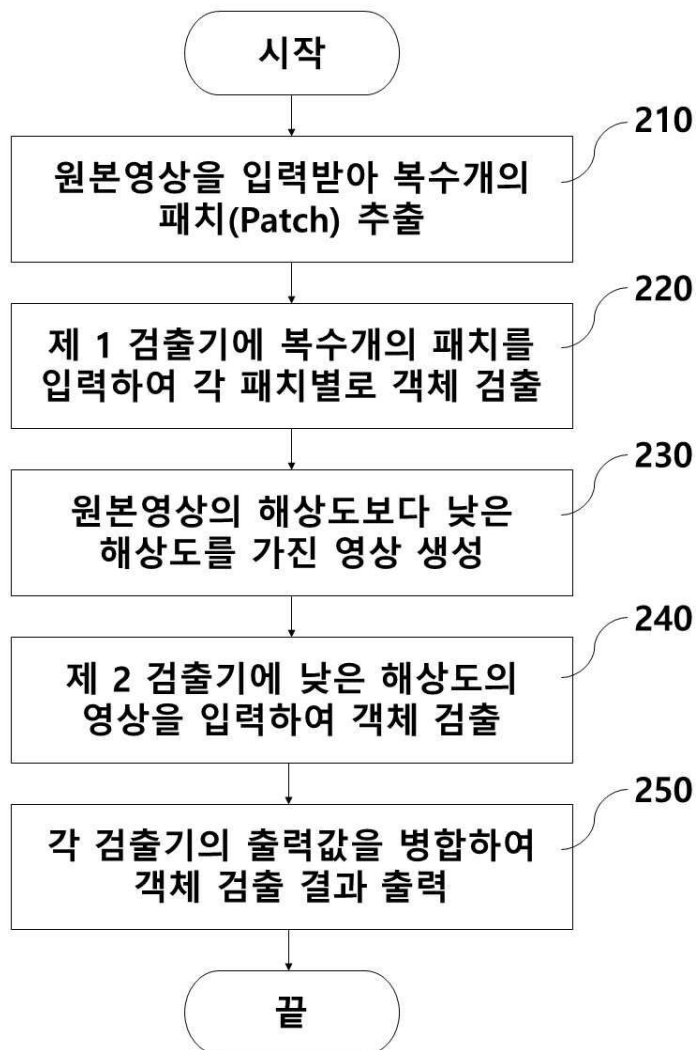
도면1

100

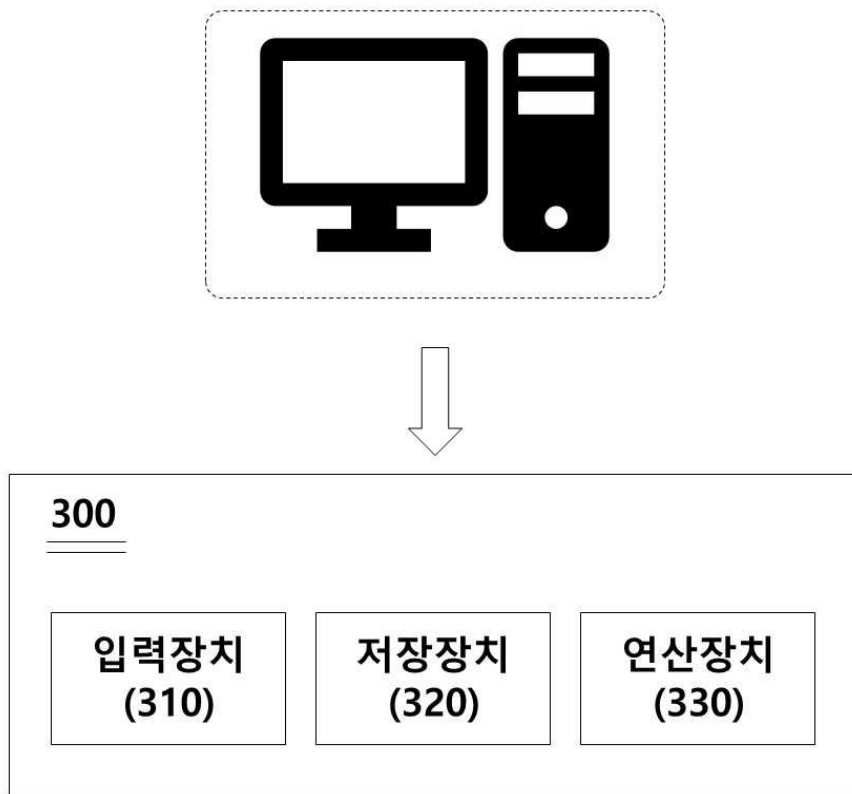


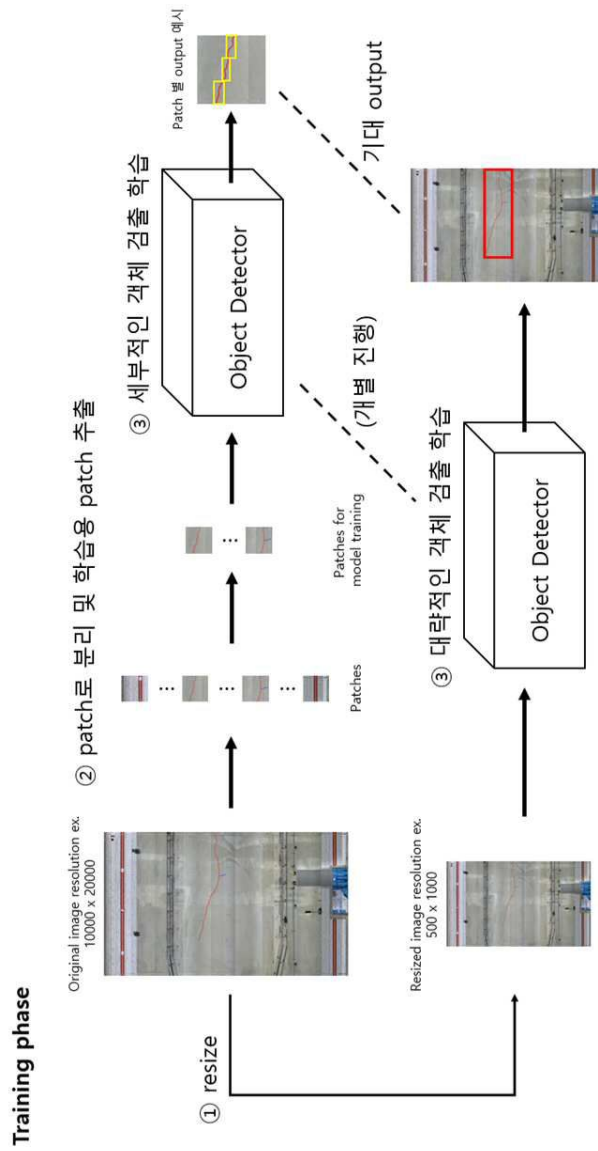
도면2

200



도면3





도면5

500

