



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월30일
(11) 등록번호 10-2549808
(24) 등록일자 2023년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 17/12 (2014.01) G06F 18/00 (2023.01)
G06N 20/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G08B 17/125 (2013.01)
G06F 18/24 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2021-0092119
(22) 출원일자 2021년07월14일
심사청구일자 2021년07월14일
(65) 공개번호 10-2023-0011640
(43) 공개일자 2023년01월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR101964683 B1*
KR1020190038137 A*
KR102045871 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
이수홍
서울특별시 마포구 독막로 266 태양@ 107-901
현동환
경기도 남양주시 별내3로 24, 4501-1902
(74) 대리인
특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 8 항

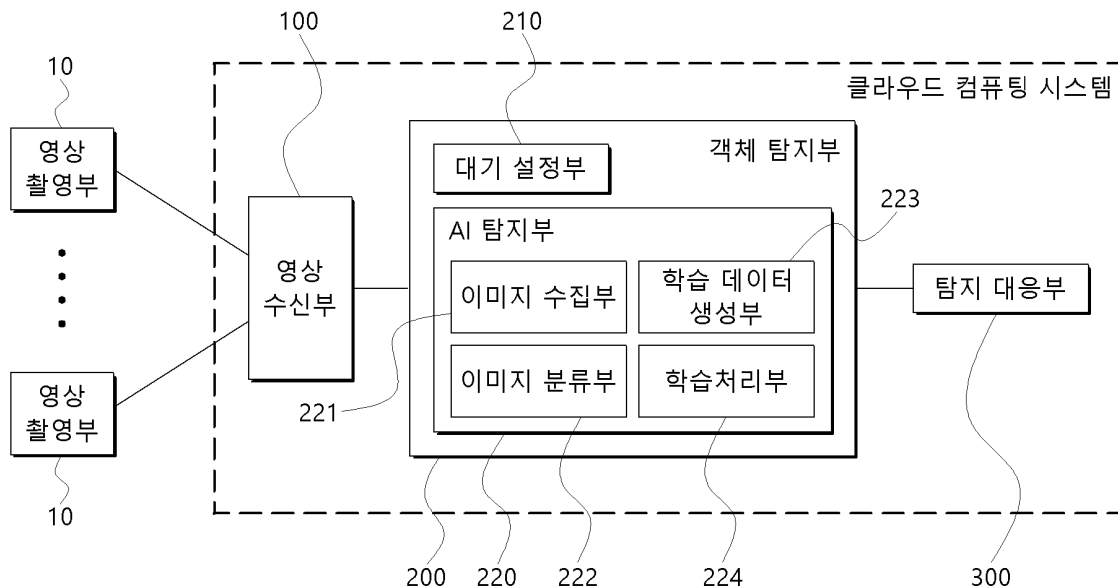
심사관 : 김동민

(54) 발명의 명칭 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 클라우드 기반으로 화재 탐지 서비스를 제공하는 화재 탐지 시스템에 있어서, 다수의 영상 촬영부(10)로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받는 영상 수신부(100) 및 상기 영상 수신부(100)를 통해서 전송받은 상기 영상 데이터를 각 영상 촬영부(10)별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하여, 기설정된 객체 항목인 화재 객체의 탐지 및 세부 분석을 수행하는 객체 탐지부(200)를 포함하는, 클라우드 기반 화재 탐지 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 20/00 (2021.08)

(72) 발명자

박도현

서울특별시 강남구 논현로 213, 104동 904호

나유민

서울특별시 송파구 중대로 24, 203동 804호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615011536

과제번호 149830

부처명 국토교통부

과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술연구개발

연구과제명 [통합이지바로][국토부/공동] CCTV를 활용한 연기 및 화재 탐지 AI 기술 개발 (2/2)

기 여 율 1/1

과제수행기관명 연세대학교

연구기간 2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

클라우드 기반으로 화재 탐지 서비스를 제공하는 화재 탐지 시스템에 있어서,

다수의 영상 촬영부(10)로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받는 영상 수신부(100); 및

상기 영상 수신부(100)를 통해서 전송받은 상기 영상 데이터를 각 영상 촬영부(10)별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하여, 기설정된 객체 항목인 화재 객체의 탐지 및 세부 분석을 수행하는 객체 탐지부(200);

를 포함하며,

상기 객체 탐지부(200)는

각 영상 촬영부(10) 별로 상기 영상 데이터의 전송 시계열 순서대로 상기 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에 입력하고, 선택되는 어느 하나의 영상 촬영부(10)에 대한 하나의 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하는 대기 설정부(210); 및

상기 대기 설정부(210)에서 추출한 영상 프레임 이미지 데이터를 입력받아, 저장되는 탐지 학습 모델을 이용하여, 입력되는 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하는 AI 탐지부(220);

를 더 포함하되,

상기 대기 설정부(210)는

상기 AI 탐지부(220)를 통해서 추출한 어느 하나의 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 완료될 경우, 대기열에 전송 시계열 순서대로 저장되어 있는 영상 프레임 이미지 데이터 중 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하여, 상기 AI 탐지부(220)로 입력하며,

분석이 완료된 영상 프레임 이미지 데이터와 다음 분석을 위해 추출한 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터 사이에 해당하는 시간 정보를 갖는 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에서 삭제하는, 클라우드 기반 화재 탐지 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은

상기 객체 탐지부(200)의 분석 결과를 이용하여, 기설정된 연계 수단으로 상기 분석 결과를 전송하는 탐지 대응부(300);

를 더 포함하는, 클라우드 기반 화재 탐지 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 AI 탐지부(220)는

외부로부터 화재 발생 관련 이미지들을 수집하는 이미지 수집부(221);

상기 이미지 수집부(221)에서 수집한 상기 화재 발생 관련 이미지들에 대한 주간 또는 야간의 분류 라벨링을 수행하는 이미지 분류부(222);

상기 이미지 분류부(222)에 의해 분류 라벨링된 주간의 화재 발생 관련 이미지들에 대한 특성을 도출하여, 주간 학습 데이터 셋을 생성하고, 상기 이미지 분류부(222)에 의해 분류 라벨링된 야간의 화재 발생 관련 이미지들에 대한 특성을 도출하여, 야간 학습 데이터 셋을 생성하는 학습 데이터 생성부(223); 및

저장되는 탐지 알고리즘을 이용하여, 상기 학습 데이터 생성부(223)에 의해 생성한 상기 주간 학습 데이터 셋, 야간 학습 데이터 셋을 각각 학습하여, 학습 결과에 따라 적어도 둘의 학습 모델을 생성하는 학습 처리부(224);
를 더 포함하는, 클라우드 기반 화재 탐지 시스템.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은

연계되어 있는 온 프레미스(on-premise) 기반 화재 탐지 시스템을 통해서 화재 탐지가 이루어질 경우, 동작을 수행하는, 클라우드 기반 화재 탐지 시스템.

청구항 6

클라우드 기반으로 화재 탐지 서비스를 제공하는 화재 탐지 방법에 있어서,

영상 수신부에서, 다수의 영상 촬영부로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받는 영상 수신 단계(S100);

객체 탐지부에서, 상기 영상 수신 단계(S100)에 의해 시계열 순대로 전송받은 상기 영상 데이터를 각 영상 촬영부 별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하는 프레임 추출 단계(S200);

객체 탐지부에서, 상기 프레임 추출 단계(S200)에 의해 추출한 상기 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에 입력하는 대기열 입력 단계(S300); 및

객체 탐지부에서, 상기 대기열 입력 단계(S300)에 의해 입력되는 선택되는 어느 하나의 영상 촬영부에 대한 하나의 영상 프레임 이미지 데이터를 저장되는 탐지 학습 모델을 이용하여, 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하는 객체 탐지 단계(S400);

를 포함하며,

객체 탐지부에서, 상기 객체 탐지 단계(S400)에 의해 상기 프레임 추출 단계(S200)에 의해 추출한 상기 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 수행되는 동안,

상기 대기열 입력 단계(S300)에 의해 대기열에 전송 시계열 순서대로 저장되어 있는 영상 프레임 이미지 데이터 중 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하여,

상기 객체 탐지 단계(S400)에 의해 입력받은 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 수행되고 난 후, 추출한 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 탐지 학습 모델로 입력하여 상기 객체 탐지 단계(S400)를 반복 수행시키는 대기열 설정 단계(S500);

를 더 포함하며,

상기 대기열 설정 단계(S500)는

분석이 수행이 완료된 영상 프레임 이미지 데이터와 다음 분석을 위해 추출한 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터 사이에 해당하는 시간 정보를 갖는 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에서 삭제하는, 클라우드 기반 화재 탐지 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 클라우드 기반 화재 탐지 방법은

상기 객체 탐지 단계(S400)를 수행하고 난 후,

탐지 대응부에서, 상기 객체 탐지 단계(S400)에 의한 분석 결과를 이용하여, 기설정된 연계 수단으로 상기 분석 결과를 전송하는 대응 단계(S600);

를 더 포함하는, 클라우드 기반 화재 탐지 방법.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 객체 탐지 단계(S400)는

입력되는 하나의 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하기 앞서서,

외부로부터 화재 발생 관련 이미지들을 수집하는 이미지 수집 단계(S410);

상기 이미지 수집 단계(S410)에 의해 수집한 상기 화재 발생 관련 이미지들에 대한 분류 라벨링을 수행하는 이미지 분류 단계(S420);

상기 이미지 분류 단계(S420)에 의해 분류 라벨링된 상기 화재 발생 관련 이미지들을 라벨링 별로 복수의 학습 데이터 셋을 생성하는 학습 데이터 생성 단계(S430); 및

저장되는 탐지 알고리즘을 이용하여, 상기 학습 데이터 생성 단계(S430)에 의해 생성한 복수의 학습 데이터 셋을 각각 학습하여, 학습 결과에 따라 복수의 학습 모델을 생성하는 학습 처리 단계(S440);

를 더 포함하는, 클라우드 기반 화재 탐지 방법.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 클라우드 기반 화재 탐지 방법은

상기 객체 탐지 단계(S400)를 수행하기 앞서서,

연계되어 있는 온 프레미스(on-premise) 기반 화재 탐지 시스템을 통해서 화재 감지가 이루어질 경우, 상기 객체 탐지 단계(S400)를 수행하는, 클라우드 기반 화재 탐지 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 사전에 설치되어 있는 CCTV 등의 영상 촬영부로부터 영상 데이터를 전송받아, 가장 최신의 화재 탐지 알고리즘을 적용하여 보다 정확하게 화재 발생 여부를 탐지하고 이를 알릴 수 있는 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 화재 발생을 감지하기 위해서는, 화재가 발생할 가능성이 높은 구역에 온도, 적외선 등을 감지하는

센서 수단을 부착하여 감지를 수행하게 되며, 임계값 이상의 높은 온도가 감지될 경우, 화재가 발생한 것으로 판단하여 관련 정보들을 외부로 전송하게 된다.

- [0003] 일 예를 들자면, 정온식 열 감지기는 정해진 온도 이상이 되면 바이메탈이 열에 의해 반전되어 점점에 연결되면서 작동되게 된다. 즉, 주변 온도가 공칭 작동 온도보다 높게 되면 가동 점점이 고정 점점에 연결되어 수신기를 통해 화재 신호가 전송되게 된다.
- [0004] 그렇지만, 이러한 화재 감지기의 경우, 상술한 바와 같이, 모든 장소에 설치하는 것은 현실적으로 불가능하기 때문에, 화재가 발생할 가능성이 높은 임의의 구역에만 구비가 가능하여, 예측하지 못하는 장소 또는 예측하지 못한 시간대에 발생하는 화재에 대해서는 신속하게 대처하는 것이 어려운 문제점이 있다.
- [0005] 또한, 단순히 온도만을 감지하는 방법으로는, 화재 탐지의 오탐율이 높을 수밖에 없기 때문에, 실외에서 발생하는 화재 탐지는 CCTV를 통한 탐지 기술이 구현되고 있다.
- [0006] 일반적으로 CCTV를 통한 화재 탐지는 불꽃을 감지하는 알고리즘을 사용한다. 상기 알고리즘은 머신러닝 및 딥러닝 기술을 사용한 AI 기술을 활용하여 개발되며, 불꽃을 탐지하기 위해서 이미지 학습에 용이한 CNN(Convolutional Neural Network) 기반의 객체 탐지 딥러닝 네트워크가 주로 사용되며, 이러한 알고리즘을 장착한 CCTV 외에 연기 또는 온도를 감지할 수 있는 센서 수단을 병행하여 사용하게 된다.
- [0007] 이와 관련해서, 국내 공개 특허 제10-2020-0013218호("영상처리와 딥러닝 기반의 AI를 이용한 조기 화재감지 시스템, 서버 및 방법")에서는 CCTV 영상을 처리하여 1차로 화재를 감지하고 딥러닝 기반 인공지능을 이용하여 2차로 화재를 감지함으로써 화재를 조기에 정확하게 탐지할 수 있는 영상처리와 딥러닝 기반의 AI를 이용한 조기 화재감지 시스템, 서버 및 방법을 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 국내공개특허 제10-2020-0013218호(공개일자 2020.02.06.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 클라우드 컴퓨팅 환경에서, 영상 촬영부로부터 전송받은 영상 데이터의 영상 스트림으로부터 화재 여부를 탐지함으로써, 종래의 화재 탐지 기술보다 넓은 환경에서의 화재를 비교적 정확하게 탐지하고 이를 알릴 수 있는 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은, 클라우드 기반으로 화재 탐지 서비스를 제공하는 화재 탐지 시스템에 있어서, 다수의 영상 촬영부(10)로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받는 영상 수신부(100) 및 상기 영상 수신부(100)를 통해서 전송받은 상기 영상 데이터를 각 영상 촬영부(10)별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하여, 기설정된 객체 항목인 화재 객체의 탐지 및 세부 분석을 수행하는 객체 탐지부(200)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0011] 더 나아가, 상기 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은 상기 객체 탐지부(200)의 분석 결과를 이용하여, 기설정된 연계 수단으로 상기 분석 결과를 전송하는 탐지 대응부(300)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 더 나아가, 상기 객체 탐지부(200)는 각 영상 촬영부(10) 별로 상기 영상 데이터의 전송 시계열 순서대로 상기 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에 입력하고, 선택되는 어느 하나의 영상 촬영부(10)에 대한 하나의 영상 프레임 이미지 데이터를 입력시킨 후, 입력된 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 수행되는 동안 대기열에 입력된 다른 영상 프레임 이미지 데이터들 중 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하는 대기 설정부(210) 및 저장되는 탐지 학습 모델을 이용하여, 상기 대기 설정부(210)로부터 입력되는 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하는 AI 탐지부(220)를 더 포

합하는 것이 바람직하다.

[0013] 더 나아가, 상기 AI 탐지부(220)는 외부로부터 화재 발생 관련 이미지들을 수집하는 이미지 수집부(221), 상기 이미지 수집부(221)에서 수집한 상기 화재 발생 관련 이미지들에 대한 주간 또는 야간의 분류 라벨링을 수행하는 이미지 분류부(222), 상기 이미지 분류부(222)에 의해 분류 라벨링된 주간 화재 발생 관련 이미지들에 대한 특성을 도출하여, 주간 학습 데이터 셋을 생성하고, 상기 이미지 분류부(222)에 의해 분류 라벨링된 야간의 화재 발생 관련 이미지들에 대한 특성을 도출하여, 야간 학습 데이터 셋을 생성하는 학습 데이터 생성부(223) 및 저장되는 탐지 알고리즘을 이용하여, 상기 학습 데이터 생성부(223)에 의해 생성한 상기 주간 학습 데이터 셋, 야간 학습 데이터 셋을 각각 학습하여, 학습 결과에 따라 적어도 둘의 학습 모델을 생성하는 학습 처리부(224)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0014] 더 나아가, 상기 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은 연계되어 있는 온 프레미스(on-premise) 기반 화재 탐지 시스템을 통해서 화재 탐지가 이루어질 경우, 동작을 수행하는 것이 바람직하다.

[0015] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법은, 클라우드 기반으로 화재 탐지 서비스를 제공하는 화재 탐지 방법에 있어서, 영상 수신부에서, 다수의 영상 촬영부로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받는 영상 수신 단계(S100), 객체 탐지부에서, 상기 영상 수신 단계(S100)에 의해 시계열 순대로 전송받은 상기 영상 데이터를 각 영상 촬영부 별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하는 프레임 추출 단계(S200), 객체 탐지부에서, 상기 프레임 추출 단계(S200)에 의해 추출한 상기 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에 입력하는 대기열 입력 단계(S300) 및 객체 탐지부에서, 상기 대기열 입력 단계(S300)에 의해 입력되는 선택되는 어느 하나의 영상 촬영부에 대한 하나의 영상 프레임 이미지 데이터를 저장되는 탐지 학습 모델을 이용하여, 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하는 객체 탐지 단계(S400)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0016] 더 나아가, 상기 클라우드 기반 화재 탐지 방법은 상기 대기열 입력 단계(S300)를 수행하고 난 후, 객체 탐지부에서, 선택되는 어느 하나의 영상 촬영부에 대한 하나의 영상 프레임 이미지 데이터가 입력되어 상기 객체 탐지 단계(S400)에 의해 입력된 하나의 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 수행되는 동안, 대기열에 입력되는 다른 영상 프레임 이미지 데이터들 중 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하며, 상기 객체 탐지 단계(S400)에 의해 입력된 하나의 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 수행되고 난 후, 추출한 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 입력시켜 상기 객체 탐지 단계(S400)를 반복 수행시키는 대기열 설정 단계(S500)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0017] 더 나아가, 상기 클라우드 기반 화재 탐지 방법은 상기 객체 탐지 단계(S400)를 수행하고 난 후, 탐지 대응부에서, 상기 객체 탐지 단계(S400)에 의한 분석 결과를 이용하여, 기설정된 연계 수단으로 상기 분석 결과를 전송하는 대응 단계(S600)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0018] 더 나아가, 상기 객체 탐지 단계(S400)는 입력되는 하나의 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하기 앞서서, 외부로부터 화재 발생 관련 이미지들을 수집하는 이미지 수집 단계(S410), 상기 이미지 수집 단계(S410)에 의해 수집한 상기 화재 발생 관련 이미지들에 대한 분류 라벨링을 수행하는 이미지 분류 단계(S420), 상기 이미지 분류 단계(S420)에 의해 분류 라벨링된 상기 화재 발생 관련 이미지들을 라벨링 별로 복수의 학습 데이터 셋을 생성하는 학습 데이터 생성 단계(S430) 및 저장되는 탐지 알고리즘을 이용하여, 상기 학습 데이터 생성 단계(S430)에 의해 생성한 복수의 학습 데이터 셋을 각각 학습하여, 학습 결과에 따라 복수의 학습 모델을 생성하는 학습 처리 단계(S440)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0019] 더 나아가, 상기 클라우드 기반 화재 탐지 방법은 상기 객체 탐지 단계(S400)를 수행하기 앞서서, 연계되어 있는 온 프레미스(on-premise) 기반 화재 탐지 시스템을 통해서 화재 감지가 이루어질 경우, 상기 객체 탐지 단계(S400)를 수행하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0020] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법은 클라우드 컴퓨팅 환경에서 사전에 설치되어 있는 CCTV 등의 영상 촬영부로부터 영상 데이터를 전송받아, 가장 최신의 화재 탐지 알고리즘을 적용하여 보다 정확하게 화재 발생 여부를 탐지하고 이를 알릴 수 있는 장점이 있다.

[0021] 특히, 클라우드 컴퓨팅 환경을 기반으로, 가장 높은 성능을 보이는 객체 탐지 알고리즘을 용이하게 적용하여 시스템을 구축할 수 있어, 탐지 성능을 지속적으로 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

[0022] 특정한 알고리즘이 적용된 영상 촬영부를 새롭게 구성하는 것이 아니라, 기존에 설치되어 있는 영상 촬영부로부

터 전송되는 영상 데이터를 사용함으로써, 작동 환경에 대한 추가 또는 변경 사항 없이, 용이하게 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법을 적용할 수 있는 장점이 있다.

- [0023] 뿐만 아니라, 종래에 적용되어 있는 온 프레미스(on-premise) 기반 화재 탐지 시스템과 혼용하여 사용할 수 있어, 이미 온 프레미스 기반 화재 탐지 시스템을 구축하여 사용하더라도 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법을 통해 화재 탐지의 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템을 나타낸 구성 예시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법을 나타낸 순서 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 클라우드 기반 화재 탐지 시스템 및 그 방법을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한, 명세서 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

- [0026] 이때, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.

- [0027] 더불어, 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.

- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은 클라우드 기반으로 화재 탐지 서비스를 제공하는 시스템으로서, 다수의 영상 촬영 수단(일 예를 들자면, CCTV 등)으로부터 수신되는 영상 스트림으로부터 화재를 탐지하고, 알람을 전송하는 일련의 과정을 클라우드 상에서 구축하는 것을 특징으로 한다.

- [0029] 이러한 특징을 통해서, 현재의 기술적 수준을 고려하여 가장 높은 성능을 보이는 객체 탐지 알고리즘을 사용하여 학습 모델을 구성하고, 이를 클라우드 상에 구축함으로써, 탐지의 정확성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

- [0030] 즉, 높은 성능의 객체 탐지 딥러닝 네트워크를 사용하여 높은 탐지율의 화재 탐지 모델을 클라우드 상에 구축함으로써, 별도의 센서 수단의 설치 없이 이미 설치되어 있는 CCTV를 사용하여 자원을 절약할 수 있을 뿐 아니라, 어떠한 작동 환경에도 추가하거나 변경할 사항이 거의 존재하지 않아, 새롭게 화재 탐지 시스템을 구축하거나, 기존에 구축한 화재 탐지 시스템의 성능을 높이기 위한 변경 또는 혼용을 진행하더라도 높은 이식률을 제공할 수 있다.

- [0031] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 영상 수신부(100), 객체 탐지부(200) 및 탐지 대응부(300)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하며, 상기 영상 수신부(100), 객체 탐지부(200) 및 탐지 대응부(300)는 상술한 바와 같이, 클라우드 컴퓨팅 시스템을 기반으로 구축되어 동작을 수행하는 것이 바람직하다. 이를 위해, 상기 영상 수신부(100), 객체 탐지부(200) 및 탐지 대응부(300)는 컴퓨터를 포함하는 하나의 연산 처리 수단 또는 다수의 연산 처리 수단에 포함되는 것이 바람직하다.

- [0032] 각 구성에 대해서 자세히 알아보자면,

- [0033] 상기 영상 수신부(100)는 다수의 영상 촬영부(10)로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받는 것이 바람직하다.

- [0034] 이 때, 상기 영상 촬영부(10)란, CCTV를 포함하는 영상 촬영 장치를 의미한다.

- [0035] 종래의 영상 촬영부는 화재 감지 기능 없이 단순 저장 기능만을 수행하도록 네트워크 구성되며, 보안을 위해 내부망 안에 모든 시스템을 구축하게 된다. 이러한 내부망 구성으로 인해, 물리적으로 컴퓨팅 자원이 한정되는 관계로 화재 감지 등의 부가 기능을 추가하기 어려운 구조이다.

- [0036] 이에 반해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은, 종래의 보안 등을 위해 구축되어 있는 영상 촬영부(10)로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받아 화재 탐지를 수행함으로써, 내부망을 벗어나 클라우드 컴퓨팅 시스템을 이용하여 수신되는 영상 스트림으로부터 화재를 탐지하고, 알람을 전송할 수 있다.

- [0037] 상기 객체 탐지부(200)는 상기 영상 수신부(100)를 통해서 전송받은 상기 영상 데이터에 대해서 각 영상 촬영부(10) 별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하는 것이 바람직하다. 또한, 추출한 상기 영상 프레임 이미지 데이터에 대해 미리 설정된 객체 항목인 화재 객체의 탐지 및 세부 분석을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0038] 이 때, 탐지 및 세부 분석을 수행하고자 하는 객체를 화재 객체가 아닌 다른 객체로 설정할 경우, 화재 탐지 외에 다른 객체의 탐지도 수행할 수 있다.
- [0039] 다만, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은, 화재에 좀 더 특화되어 있는 탐지 시스템일 뿐, 종래의 보안 등을 위해 구축되어 있는 영상 촬영부(10)로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받아 다양하게 수행할 수 있는 부가 기능(화재 탐지, 미아 탐지 등)으로 활용할 수도 있다.
- [0040] 이를 위해, 상기 객체 탐지부(200)는 도 1에 도시된 바와 같이, 대기 설정부(210) 및 AI 탐지부(220)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.
- [0041] 상세하게는, 상기 대기 설정부(210)는 각 영상 촬영부(10) 별로 상기 영상 데이터의 전송 시계열 순서대로 추출한 상기 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에 입력하고, 선택되는 어느 하나의 영상 촬영부(10)에 대한 하나의 영상 프레임 이미지 데이터를 입력시킨 후, 입력된 영상 프레임 이미지에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 수행되는 동안 대기열에 입력된 다른 영상 프레임 이미지 데이터들 중 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하는 것이 바람직하다.
- [0042] 다시 말하자면, 상기 대기 설정부(210)는 상기 영상 수신부(100)를 통해서 RTSP(Real-Time Streaming Protocol)를 사용하여 전송받은 상기 영상 데이터에서 각 영상 촬영부(10) 별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하고, 이를 클라우드 저장소에 저장하게 된다.
- [0043] 저장한 영상 프레임 이미지 데이터를 불러올 수 있는 URL(Uniform Resource Locator) 주소를 클라우드 상의 대기열에 저장하게 된다.
- [0044] 상기 AI 탐지부(220)는 저장되어 있는 탐지 학습 모델, 다시 말하자면, 클라우드 상에 설정되어 있는 탐지 학습 모델을 이용하여, 대기열의 URL을 통해 영상 프레임 이미지 데이터를 순차적으로 하나씩 입력받아, 상기 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하게 된다.
- [0045] 이 때, 상기 영상 촬영부(10)의 수가 적은 경우에는 각 영상 촬영부(10) 별로 상기 영상 데이터의 전송 시계열 순서대로 추출한 상기 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에 순차적으로 저장하면서 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행할 수 있지만, 상기 영상 촬영부(10)의 수가 많아질 경우, 각 영상 촬영부(10)로부터 전송받은 상기 영상 데이터들을 적은 지연율로 효율적으로 관리되는 것이 중요하다.
- [0046] 이를 위해, 상기 대기 설정부(210)는 큐(Queue)를 중간에 두어 전송되는 각 영상 촬영부(10) 별로 영상 프레임 이미지 데이터를 정리하는 것이 바람직하다.
- [0047] 상세하게는, AWS 클라우드를 예로 들 경우, AWS S3에 버킷을 영상 촬영부(10)마다 따로 생성하여, 영상 프레임 이미지 데이터를 저장하게 된다. AWS에서 스트리밍받고 S3에 저장하는 과정에서, AWS Simple Queue Service를 사용하여 대기열에 프레임 정보를 저장하게 된다. 이 때, 프레임 정보는 시간 정보를 포함하여 저장하는 것이 바람직하다.
- [0048] 또한, 대부분의 지연 시간은 영상 촬영부(10)의 영상 데이터에 대한 인코딩, 디코딩 및 네트워크 상에서의 지연을 제외하면 대기열에 저장한 후 이를 불러들이는 과정, 다시 말하자면, 상기 AI 탐지부(220)로 입력되는 과정에서 발생하게 된다. 즉, 대기열에서 영상 프레임 이미지 데이터가 제대로 정리되지 않을 경우, 예전 프레임이 입력되거나 다른 영상 촬영부(10)의 프레임이 입력되는 문제가 발생하여 이를 해소하는 과정에서 지연이 발생하게 된다.
- [0049] 이를 고려하여, 상기 대기 설정부(210)는 상기 AI 탐지부(220)로 어느 하나의 영상 프레임 이미지 데이터를 입력시킨 후, 이 때, 가장 바람직하게는 해당하는 영상 촬영부(10)의 최초 입력되어 최초 추출된 영상 프레임 이미지 데이터를 입력시킨 후, 상기 AI 탐지부(220)에서 입력된 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 수행되는 동안 대기열로 입력되는 해당 영상 촬영부(10)의 다른 시간 정보를 갖는 영상 프레임 이미지 데이터들을 저장하게 된다.
- [0050] 이 후, 상기 대기 설정부(210)는 상기 AI 탐지부(220)에서 입력된 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 완료될 경우, 다음으로 입력되는 영상 프레임 이미지 데이터로 대기열에 저장되어 있는 영

상 프레임 이미지 데이터들 중 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하여 입력하는 것이 바람직하다.

- [0051] 물론, 상기 대기 설정부(210)는 프레임 정보를 토대로 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 완료된 영상 프레임 이미지 데이터와 다음 분석을 위해 추출된 영상 프레임 이미지 데이터 사이에 해당하는 시간 정보를 갖는 영상 프레임 이미지 데이터를 삭제하여, 대기열의 크기를 줄이고 가장 최근 시간대의 프레임의 자동 업데이트 되도록 하여, 버킷에서 예전 프레임을 불러오는 경우를 미연에 방지하는 것이 바람직하다.
- [0052] 더불어, 일반적으로 하나의 컴퓨팅 리소스와 알고리즘에서 한 번에 하나의 탐지를 수행하지만, 클라우드 상에서 화재 탐지 알고리즘 컨테이너를 다수 개 생성함으로써, 상기 AI 탐지부(220)에서, 동시에 다수 개의 영상 촬영부(10)에 의한 영상 프레임 이미지 데이터를 각각 입력받아 상기 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하게 된다.
- [0053] 뿐만 아니라, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은, 화재 탐지의 정확도를 향상시키기 위하여, 높은 성능의 객체 탐지 딥러닝 네트워크를 사용하여 높은 탐지율의 화재 탐지 모델을 클라우드 상에 구축하는 것이 바람직하다.
- [0054] 이를 위해, 상기 AI 탐지부(220)는 도 1에 도시된 바와 같이, 이미지 수집부(221), 이미지 분류부(222), 학습 데이터 생성부(223) 및 학습 처리부(224)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.
- [0055] 상기 이미지 수집부(221)는 외부로부터 기존에 발생했던 다양한 형태의 화재와 옥외 환경(주간, 야간 등) 상에서 발생하는 화재에 대한 관련 이미지들을 수집하는 것이 바람직하다.
- [0056] 특히, 화재의 경우, 주간과 야간 상의 이미지가 갖는 특성이 확연히 차이가 있기 때문에, 이를 고려하여, 상기 이미지 분류부(222)는 상기 이미지 수집부(221)에서 수집한 상기 화재 발생 관련 이미지들에 대한 주간 또는 야간의 분류 라벨링을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0057] 또한, 상기 이미지 분류부(222)는 주간 또는 야간으로 분류한 화재 발생 관련 이미지들에 대해서 검증과 수정 과정을 거쳐, 학습 데이터의 정확성 및 신뢰성을 향상시키는 것이 바람직하다.
- [0058] 상기 학습 데이터 생성부(223)는 주간과 야간에 대해 각각의 학습 데이터 셋을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0059] 다시 말하자면, 상기 학습 데이터 생성부(223)는 상기 이미지 분류부(222)에 의해 분류 라벨링된 주간 화재 발생 관련 이미지들에 대한 특성을 도출하여, 주간 학습 데이터 셋을 생성하고, 상기 이미지 분류부(222)에 의해 분류 라벨링된 야간의 화재 발생 관련 이미지들에 대한 특성을 도출하여, 야간 학습 데이터 셋을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0060] 상기 학습 처리부(224)는 저장되는 AI 탐지 알고리즘을 이용하여, 상기 학습 데이터 생성부(223)에 의해 생성한 각각의 학습 데이터 셋, 즉, 주간 학습 데이터 셋과 야간 학습 데이터 셋에 대한 각각의 학습을 수행하여, 학습 결과에 따라 적어도 두 개의 학습 모델을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0061] 상기 AI 탐지부(220)는 이를 통해서 생성한 학습 모델을 이용하여, 입력되는 상기 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하게 된다.
- [0062] 상기 탐지 대응부(300)는 상기 객체 탐지부(200)의 분석 결과를 이용하여, 미리 설정된 연계 수단으로 상기 분석 결과를 전송하는 것이 바람직하다.
- [0063] 상세하게는, 상기 탐지 대응부(300)는 사용자 및 관리자의 접근성을 높이기 위해서, 브라우저, 모바일 단말기의 메시지 서비스, 메일 서비스 등 여러 가지 알림 플랫폼과 연계하여 알림을 전송할 수 있으며, 접근성이 뛰어난 브라우저에서 관리자가 화재 탐지 알고리즘 및 시스템의 현황을 모니터링할 수 있도록 출력할 수도 있다.
- [0064] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템은, 이미 구축되어 있는 온 프레미스(on-premise) 기반 화재 탐지 시스템과의 혼용 구성을 위해서, 연계되어 있는 온 프레미스 기반 화재 탐지 시스템을 통해서 화재 탐지가 이루어질 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 시스템을 통해서 2차로 화재 탐지 기능을 적용함으로써, 최신의 화재 탐지 기술을 경제적으로 활용할 수 있는 장점이 있다.
- [0065] 뿐만 아니라, 소규모일 경우, 여러 대의 영상 촬영 수단으로부터 영상 데이터를 전송받아 화재 탐지를 수행하기 위해서는, 많은 비용이 들어가는 고가의 서버를 구축해야 하는 부담이 있어 온 프레미스 기반 화재 탐지 시스템을 구축하기 어려움이 있다. 이에 반해서 클라우드 기반으로 탐지 시스템을 구축할 경우, 초기 서버 구축 비용

이 발생하지 않기 ??문에, 보다 경제적으로 활용할 수 있는 장점이 있다.

- [0066] 특히, 클라우드 상에 가장 최신의 객체 탐지 학습 모델을 업데이트시켜, 회신의 화재 탐지 기술을 활용할 수 있는 장점이 있다.
- [0067] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법을 나타낸 순서 예시도며, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법은 도 2에 도시된 바와 같이, 영상 수신 단계(S100), 프레임 추출 단계(S200), 대기열 입력 단계(S300) 및 객체 탐지 단계(S400)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.
- [0068] 각 단계에 대해서 자세히 알아보자면,
- [0069] 상기 영상 수신 단계(S100)는 상기 영상 수신부(100)에서, 다수의 영상 촬영부(10)로부터 촬영한 영상 데이터를 전송받게 된다.
- [0070] 상기 프레임 추출 단계(S200)는 상기 객체 탐지부(200)에서, 상기 영상 수신 단계(S100)에 의해 시계열 순대로 전송받은 상기 영상 데이터에 대해서 각 영상 촬영부(10) 별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하게 된다.
- [0071] 상세하게는, 상기 프레임 추출 단계(S200)는 상기 영상 수신 단계(S100)에 의해 RTSP(Real-Time Streaming Protocol)를 사용하여 전송받은 상기 영상 데이터에서 각 영상 촬영부(10) 별로 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하고, 이를 클라우드 저장소에 저장하게 된다.
- [0072] 상기 대기열 입력 단계(S300)는 상기 객체 탐지부(200)에서, 각 영상 촬영부(10) 별로 상기 영상 데이터의 전송 시계열 순서대로 추출한 상기 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에 입력하게 된다.
- [0073] 상기 대기열 입력 단계(S300)는 클라우드 저장소에 저장한 영상 프레임 이미지 데이터를 불러올 수 있는 URL(Uniform Resource Locator) 주소를 클라우드 상의 대기열에 저장하게 된다.
- [0074] 상기 객체 탐지 단계(S400)는 상기 객체 탐지부(200)에서, 상기 대기열 입력 단계(S300)에 의해 입력되는 어느 하나의 영상 촬영부(10)에 대한 하나의 영상 프레임 이미지 데이터를 클라우드 상에 설정되어 있는 탐지 학습 모델을 이용하여 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하게 된다.
- [0075] 이 때, 상기 영상 촬영부(10)의 수가 적은 경우에는 각 영상 촬영부(10) 별로 상기 영상 데이터의 전송 시계열 순서대로 추출한 상기 영상 프레임 이미지 데이터를 대기열에 순차적으로 저장하면서 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행할 수 있지만, 상기 영상 촬영부(10)의 수가 많아질 경우, 각 영상 촬영부(10)로부터 전송받은 상기 영상 데이터들을 적은 지연율로 효율적으로 관리되는 것이 중요하다.
- [0076] 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법은 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 대기열 입력 단계(S300)를 수행하고 난 후, 대기열 설정 단계(S500)를 더 수행하는 것이 바람직하다.
- [0077] 상기 대기열 설정 단계(S500)는 상기 객체 탐지부(200)에서, 큐(Queue)를 중간에 두어 전송되는 각 영상 촬영부(10) 별로 영상 프레임 이미지 데이터를 정리하는 것이 바람직하다.
- [0078] 상세하게는, AWS 클라우드를 예로 들 경우, AWS S3에 버킷을 영상 촬영부(10)마다 따로 생성하여, 영상 프레임 이미지 데이터를 저장하게 된다. AWS에서 스트리밍받고 S3에 저장하는 과정에서, AWS Simple Queue Service를 사용하여 대기열에 프레임 정보를 저장하게 된다. 이 때, 프레임 정보는 시간 정보를 포함하여 저장하는 것이 바람직하다.
- [0079] 또한, 대부분의 지연 시간은 영상 촬영부(10)의 영상 데이터에 대한 인코딩, 디코딩 및 네트워크 상에서의 지연을 제외하면 대기열에 저장한 후 이를 불러들이는 과정, 다시 말하자면, 상기 AI 탐지부(220)로 입력되는 과정에서 발생하게 된다. 즉, 대기열에서 영상 프레임 이미지 데이터가 제대로 정리되지 않을 경우, 예전 프레임이 입력되거나 다른 영상 촬영부(10)의 프레임이 입력되는 문제가 발생하여 이를 해소하는 과정에서 지연이 발생하게 된다.
- [0080] 이를 고려하여, 상기 대기열 설정 단계(S500)는 상기 객체 탐지 단계(S400)로 어느 하나의 영상 프레임 이미지 데이터를 입력시킨 후, 이 때, 가장 바람직하게는 해당하는 영상 촬영부(10)의 최초 입력되어 최초 추출된 영상 프레임 이미지 데이터를 입력시킨 후, 상기 AI 탐지부(220)에서 입력된 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 수행되는 동안 대기열로 입력되는 해당 영상 촬영부(10)의 다른 시간 정보를 갖는 영상 프레임 이미지 데이터들을 저장하게 된다.
- [0081] 이 후, 상기 대기열 설정 단계(S500)는 상기 객체 탐지 단계(S400)에서 입력된 영상 프레임 이미지 데이터에 대

한 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 완료될 경우, 다음으로 입력되는 영상 프레임 이미지 데이터로 대기열에 저장되어 있는 영상 프레임 이미지 데이터들 중 가장 최근 시간대의 영상 프레임 이미지 데이터를 추출하여 입력하는 것이 바람직하다.

- [0082] 물론, 상기 대기열 설정 단계(S500)는 프레임 정보를 토대로 화재 객체 탐지 및 세부 분석이 완료된 영상 프레임 이미지 데이터와 다음 분석을 위해 추출된 영상 프레임 이미지 데이터 사이에 해당하는 시간 정보를 갖는 영상 프레임 이미지 데이터를 삭제하여, 대기열의 크기를 줄이고 가장 최근 시간대의 프레임의 자동 업데이트 되도록 하여, 버킷에서 예전 프레임을 불러오는 경우를 미연에 방지하는 것이 바람직하다.
- [0083] 더불어, 일반적으로 하나의 컴퓨팅 리소스와 알고리즘에서 한 번에 하나의 탐지를 수행하지만, 클라우드 상에서 화재 탐지 알고리즘 컨테이너를 다수 개 생성할 수 있기 때문에, 이를 이용하여, 상기 객체 탐지 단계(S400)는 동시에 다수 개의 영상 촬영부(10)에 의한 영상 프레임 이미지 데이터를 각각 입력받아 상기 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하게 된다.
- [0084] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법은 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 객체 탐지 단계(S400)를 수행하고 난 후 대응 단계(S600)를 더 수행하는 것이 바람직하다.
- [0085] 상기 대응 단계(S600)는 상기 탐지 대응부(300)에서, 상기 객체 탐지 단계(S400)에 의한 분석 결과를 이용하여, 미리 설정된 연계 수단으로 상기 분석 결과를 전송하는 것이 바람직하다.
- [0086] 상세하게는, 상기 대응 단계(S600)는 사용자 및 관리자의 접근성을 높이기 위해서, 브라우저, 모바일 단말기의 메시지 서비스, 메일 서비스 등 여러 가지 알림 플랫폼과 연계하여 알림을 전송할 수 있으며, 접근성이 뛰어난 브라우저에서 관리자가 화재 탐지 알고리즘 및 시스템의 현황을 모니터링할 수 있도록 출력할 수도 있다.
- [0087] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법은 화재 탐지의 정확도를 향상시키기 위하여, 높은 성능의 객체 탐지 딥러닝 네트워크를 사용하여 높은 탐지율의 화재 탐지 모델을 클라우드 상에 구축하는 것이 바람직하다.
- [0088] 이를 위해, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 객체 탐지 단계(S400)를 수행하기 앞서서, 이미지 수집 단계(S410), 이미지 분류 단계(S420), 학습 데이터 생성 단계(S430) 및 학습 처리 단계(S440)를 더 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.
- [0089] 상기 이미지 수집 단계(S410)는 상기 이미지 수집부(221)에서, 외부로부터 기존에 발생했던 다양한 형태의 화재와 옥외 환경(주간, 야간 등) 상에서 발생하는 화재에 대한 관련 이미지들을 수집하는 것이 바람직하다.
- [0090] 화재의 경우, 주간과 야간 상의 이미지가 갖는 특성이 확연히 차이가 있기 때문에, 이를 해소하기 위하여, 상기 이미지 분류 단계(S420)를 통해서, 상기 이미지 분류부(220)에서, 상기 이미지 수집 단계(S410)에 의해 수집한 상기 화재 발생 관련 이미지들에 대한 주간 또는 야간의 분류 라벨링을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0091] 상기 이미지 수집 단계(S410)는 주간 또는 야간으로 분류한 화재 발생 관련 이미지들에 대해서 검증과 수정 과정을 거쳐, 학습 데이터의 정확성 및 신뢰성을 향상시키는 것이 바람직하다.
- [0092] 상기 학습 데이터 생성 단계(S430)는 상기 학습 데이터 생성부(223)에서, 주간과 야간에 대해 각각의 학습 데이터 셋을 생성하게 된다.
- [0093] 즉, 분류 라벨링된 주간의 화재 발생 관련 이미지들에 대한 특성을 도출하여, 주간 학습 데이터 셋을 생성하고, 분류 라벨링된 야간의 화재 발생 관련 이미지들에 대한 특성을 도출하여, 야간 학습 데이터 셋을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0094] 상기 학습 처리 단계(S440)는 상기 학습 처리부(224)에서, 저장되는 AI 탐지 알고리즘을 이용하여, 상기 학습 데이터 생성 단계(S430)에 의해 생성한 각각의 학습 데이터 셋, 즉, 주간 학습 데이터 셋과 야간 학습 데이터 셋에 대한 각각의 학습을 수행하여, 학습 결과에 따라 적어도 두 개의 학습 모델을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0095] 이를 통해서, 상기 객체 탐지 단계(S400)는 상기 학습 처리 단계(S440)에 의해 생성한 학습 모델을 이용하여, 입력되는 상기 영상 프레임 이미지 데이터에 대한 화재 객체 탐지 및 세부 분석을 수행하게 된다.
- [0096] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법은, 이미 구축되어 있는 온 프레미스(on-premise) 기반 화재 탐지 시스템과의 혼용 구성을 위해서, 연계되어 있는 온 프레미스 기반 화재 탐지 시스템을 통해서 화재 탐지가 이루어질 경우, 이 후 이에 대한 신뢰성과 정확성을 향상시키기 위하여 본 발명의 일 실시

예에 따른 클라우드 기반 화재 탐지 방법을 통해서 2차로 화재 탐지 기능을 적용함으로써, 최신의 화재 탐지 기술을 경제적으로 활용할 수 있는 장점이 있다.

[0097] 특히, 클라우드 상에 가장 최신의 객체 탐지 학습 모델을 업데이트시켜, 최신의 화재 탐지 기술을 활용할 수 있는 장점이 있다.

[0098] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것 일 뿐, 본 발명은 상기의 일 실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

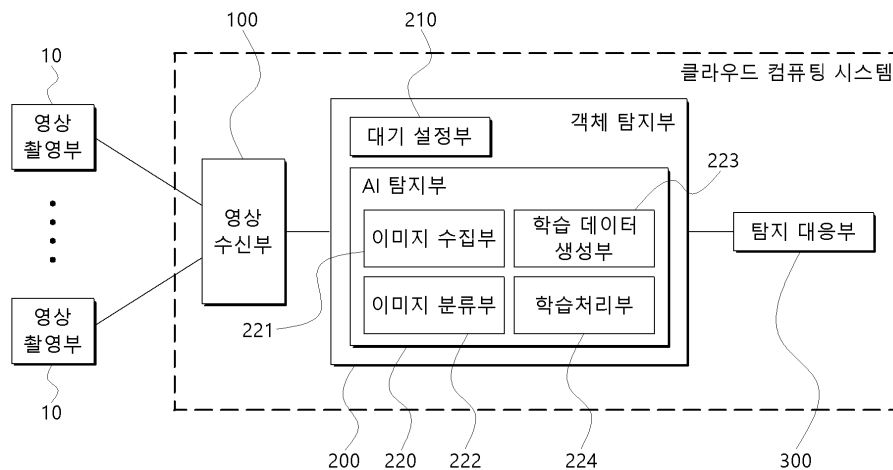
[0099] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허 청구 범위뿐 아니라 이 특허 청구 범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

- [0100] 10 : 영상 촬영부
 100 : 영상 수신부
 200 : 객체 탐지부
 210 : 대기 설정부
 220 : AI 탐지부
 221 : 이미지 수집부
 222 : 이미지 분류부
 223 : 학습 데이터 생성부
 224 : 학습 처리부
 300 : 탐지 대응부

도면

도면1



도면2

