

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0127718

(43) 공개일자 2023년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 5/00 (2019.01) G06T 3/20 (2006.01)

G06T 5/50 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)

(52) CPC특허분류

G06T 5/001 (2013.01)

G06T 3/20 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0025346

(22) 출원일자 2022년02월25일

심사청구일자 2022년02월25일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

권장우

부산광역시 남구 오륙도로 85, 109동 2503호(용호동, 오륙도 에스케이뷰 아파트)

신기철

인천광역시 미추홀구 인주대로224번길 38-17, 미하우스 204호(용현동)

(74) 대리인

양성보

전체 청구항 수 : 총 11 항

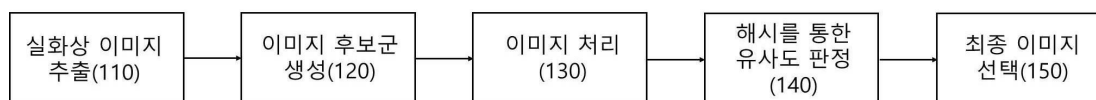
(54) 발명의 명칭 열화상 데이터와 실화상 데이터간의 시야각 차이 조정 방법 및 시스템

(57) 요약

열화상 데이터와 실화상 데이터간의 시야각 차이 조정 방법 및 시스템이 개시된다. 일 실시예에 따른 시야각 조정 시스템에 의해 수행되는 시야각 차이 조정 방법은, 제1 이미지 데이터의 포맷 정보에 기초하여 제2 이미지 데이터를 추출하는 단계; 상기 추출된 제2 이미지 데이터를 이용하여 제2 이미지 후보군을 생성하는 단계; 상기 제1 이미지 데이터로부터 생성된 제1 이미지와 상기 생성된 제2 이미지 후보군에 포함된 제2 이미지 각각에 대해 해시화하는 단계; 및 상기 해시화된 제1 이미지를 기준으로 상기 해시화된 제2 이미지와의 유사도 판정을 통해 최종 이미지를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도

100



(52) CPC특허분류

G06T 5/50 (2023.01)

G06T 7/001 (2013.01)

G06T 2207/10004 (2013.01)

G06T 2207/10048 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

시야각 조정 시스템에 의해 수행되는 시야각 차이 조정 방법에 있어서,

제1 이미지 데이터의 포맷 정보에 기초하여 제2 이미지 데이터를 추출하는 단계;

상기 추출된 제2 이미지 데이터를 이용하여 제2 이미지 후보군을 생성하는 단계;

상기 제1 이미지 데이터로부터 생성된 제1 이미지와 상기 생성된 제2 이미지 후보군에 포함된 제2 이미지 각각에 대해 해시화하는 단계; 및

상기 해시화된 제1 이미지를 기준으로 상기 해시화된 제2 이미지와의 유사도 판정을 통해 최종 이미지를 선택하는 단계

를 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 이미지 데이터는, 열화상 이미지 데이터이고, 제2 이미지 데이터는 실화상 이미지 데이터인 것을 특징으로 하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 추출하는 단계는,

열화상 이미지 데이터의 포맷 정보에서 실화상 이미지 데이터에 해당하는 값을 이용하여 실화상 이미지 데이터를 획득하고, 상기 획득된 실화상 이미지 데이터로부터 실화상 이미지를 구성하는 단계

를 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 생성하는 단계는,

실화상 이미지 데이터에 대한 선형 변환을 통해 실화상 이미지 후보군을 생성하는 단계

를 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

실화상 이미지 후보군에 포함된 실화상 이미지 각각에 대한 역정규화를 진행하여 이미지를 처리하는 단계

를 더 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 해시화하는 단계는,

로컬리티 센서티브 해시(LSH; Locality sensitive hash)를 이용하여 열화상 이미지와 실화상 이미지에 대한 각각의 비트값을 생성하는 단계

를 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 선택하는 단계는,

열화상 이미지와 실화상 이미지에 대하여 생성된 각각의 비트값에 대하여 XOR 비트 연산을 통해 연산값을 획득하고, 상기 획득된 연산값이 가장 낮은 복수 개의 실화상 이미지를 유사도 판정 최종 후보로 선택하는 단계

를 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 선택하는 단계는,

상기 유사도 판정 최종 후보로 선택된 복수 개의 실화상 이미지의 각각을 상기 열화상 이미지와 합성하여 합성 이미지를 생성하는 단계

를 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 선택하는 단계는,

상기 생성된 합성 이미지에서 상 차이가 가장 작은 실화상 이미지를 최종 이미지로 선택하는 단계

를 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 해시화하는 단계는,

열화상 이미지와 실화상 이미지에 대하여 생성된 각각의 비트값에 대하여 해시 함수를 사용하여 해시값을 획득하고, 상기 획득된 해시값을 포함하는 해시 버킷을 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 선택하는 단계는,

상기 해시 함수를 사용하여 열화상 이미지와 실화상 이미지를 서명으로 변환하여 상기 생성된 해시 버킷에 구성된 복수 개의 버킷들 중 동일한 버킷에 해시되는 이미지들에 대한 유사도를 판정하는 단계

를 포함하는 시야각 차이 조정 방법.

청구항 11

시야각 조정 시스템에 있어서,

제1 이미지 데이터의 포맷 정보에 기초하여 제2 이미지 데이터를 추출하는 데이터 추출부;

상기 추출된 제2 이미지 데이터를 이용하여 제2 이미지 후보군을 생성하는 이미지 후보군 생성부;

상기 제1 이미지 데이터로부터 생성된 제1 이미지와 상기 생성된 제2 이미지 후보군에 포함된 제2 이미지 각각에 대해 해시화하는 이미지 해시부; 및

상기 해시화된 제1 이미지를 기준으로 상기 해시화된 제2 이미지와의 유사도 판정을 통해 최종 이미지를 선택하는 이미지 선택부

를 포함하는 시야각 조정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 이미지 간 시야각 차이를 조정하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 열화상 이미지에서의 발열 물체 탐지를 위한 데이터 셋 구축 시, 열화상 이미지를 직접 사용하면 발열 여부에 따라 탐지율이 하락하는 문제가 존재한다. 열화상 이미지에서 추출한 실화상 이미지를 사용하면 탐지율이 하락하는 문제를 해결할 수 있으나, 열화상 센서와 실화상 센서 간의 시야각 차이로 인해 이미지의 상 차이가 존재하는 다른 문제가 존재한다. 이에, 열화상 이미지 데이터와 실화상 이미지 데이터 간의 시야각 차이를 조정하기 위한 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이미지 프로세싱과 로컬리티 센서티브 해시를 사용하여 열화상 이미지 데이터와 실화상 이미지 데이터 간의 시야각 차이를 조정하는 방법 및 시스템을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 시야각 조정 시스템에 의해 수행되는 시야각 차이 조정 방법은, 제1 이미지 데이터의 포맷 정보에 기초하여 제2 이미지 데이터를 추출하는 단계; 상기 추출된 제2 이미지 데이터를 이용하여 제2 이미지 후보군을 생성하는 단계; 상기 제1 이미지 데이터로부터 생성된 제1 이미지와 상기 생성된 제2 이미지 후보군에 포함된 제2 이미지 각각에 대해 해시화하는 단계; 및 상기 해시화된 제1 이미지를 기준으로 상기 해시화된 제2 이미지와의 유사도 판정을 통해 최종 이미지를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 제1 이미지 데이터는, 열화상 이미지 데이터이고, 제2 이미지 데이터는 실화상 이미지 데이터일 수 있다.

[0009] 상기 추출하는 단계는, 열화상 이미지 데이터의 포맷 정보에서 실화상 이미지 데이터에 해당하는 값을 이용하여 실화상 이미지 데이터를 획득하고, 상기 획득된 실화상 이미지 데이터로부터 실화상 이미지를 구성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 생성하는 단계는, 실화상 이미지 데이터에 대한 선형 변환을 통해 실화상 이미지 후보군을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 시야각 차이 조정 방법은, 실화상 이미지 후보군에 포함된 실화상 이미지 각각에 대한 역정규화를 진행하여 이미지를 처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 해시화하는 단계는, 로컬리티 센서티브 해시(LSH; Locality sensitive hash)를 이용하여 열화상 이미지와 실화상 이미지에 대한 각각의 비트값을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 선택하는 단계는, 열화상 이미지와 실화상 이미지에 대하여 생성된 각각의 비트값에 대하여 XOR 비트 연산을 통한 연산값을 획득하고, 상기 획득된 연산값이 가장 낮은 복수 개의 실화상 이미지를 유사도 판정 최종 후보로 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 선택하는 단계는, 상기 유사도 판정 최종 후보로 선택된 복수 개의 실화상 이미지의 각각을 상기 열화상 이미지와 합성하여 합성 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 선택하는 단계는, 상기 생성된 합성 이미지에서 상 차이가 가장 작은 실화상 이미지를 최종 이미지로 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 해시화하는 단계는, 열화상 이미지와 실화상 이미지에 대하여 생성된 각각의 비트값에 대하여 해시 함수를 사용하여 해시값을 획득하고, 상기 획득된 해시값을 포함하는 해시 버킷을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 선택하는 단계는, 상기 해시 함수를 사용하여 열화상 이미지와 실화상 이미지를 서명으로 변환하여 상기 생성된 해시 버킷에 구성된 복수 개의 버킷들 중 동일한 버킷에 해시되는 이미지들에 대한 유사도를 판정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 시야각 조정 시스템은, 제1 이미지 데이터의 포맷 정보에 기초하여 제2 이미지 데이터를 추출하는 데이터 추출부; 상기 추출된 제2 이미지 데이터를 이용하여 제2 이미지 후보군을 생성하는 이미지 후보군 생성부; 상기 제1 이미지 데이터로부터 생성된 제1 이미지와 상기 생성된 제2 이미지 후보군에 포함된 제2 이미지 각각에 대해 해시화하는 이미지 해시부; 및 상기 해시화된 제1 이미지를 기준으로 상기 해시화된 제2 이미지와의 유사도 판정을 통해 최종 이미지를 선택하는 이미지 선택부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 측정 카메라의 종류, 촬영 조건과 무관하게 가장 보편적으로 다른 데이터 타입 이미지 간의 상 차이 문제를 해결할 수 있다.

[0020] 열화상 이미지와 실화상 이미지의 연계 효율을 높여, 레이블링과 같이 열화상 이미지에서 진행이 까다로운 작업을 실화상 이미지에서 대신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일 실시예에 따른 시야각 조정 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 일 실시예에 있어서, 열화상 데이터로부터 실화상 이미지를 구성한 것을 나타낸 예이다.

도 3은 일 실시예에 있어서, 열화상 이미지와 실화상 이미지의 상차이로 인한 미스매치를 나타낸 예이다.

도 4는 일 실시예에 있어서, 8방향 선형변환을 통해 이미지 후보군을 생성한 것을 나타낸 예이다.

도 5는 일 실시예에 있어서, 최종 이미지를 선택한 것을 나타낸 예이다.

도 6은 일 실시예에 있어서, 시야각 조정 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 7은 일 실시예에 있어서, 시야각 조정 시스템에서 시야각 차이 조정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0025] 도 1은 일 실시예에 따른 시야각 조정 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0026] 시야각 조정 시스템(100)은 제1 이미지 데이터와 제2 이미지 데이터 간의 시야각 차이를 조정하기 위한 것으로, 실화상 데이터 추출(110) 과정, 이미지 후보군 생성(120) 과정, 이미지 처리(130) 과정, 해시를 통한 유사도 판정(140) 과정 및 최종 이미지 선택(150) 과정을 수행할 수 있다. 이때, 제1 이미지 데이터와 제2 이미지 데이터는 실화상 이미지 또는 열화상 데이터 중 어느 하나일 수 있다.

[0027] 실시예에서는 열화상 이미지로부터 실화상 이미지를 생성하고, 열화상 이미지와 실화상 이미지 간의 시야각 차이를 조정하는 동작에 대하여 설명하기로 한다.

[0028] 시야각 조정 시스템(100)은 열화상 이미지의 포맷 정보에 기초하여 실화상 이미지 데이터를 추출할 수 있다(110). 예를 들면, 열화상 이미지에 온도 측정 범위, 센서 정보, 확장자 정보, 통신 유무 등의 포맷 정보(메타데이터)가 포함되어 있을 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 JPEG 포맷에서 실화상 데이터에 해당하는 값을

읽어 실화상 이미지로 구성할 수 있다. 도 2를 참고하면, 열화상 데이터로부터 실화상 이미지를 구성한 것을 나타낸 예이다.

[0029] 도 3을 참고하면, 열화상 이미지와 실화상 이미지의 상 차이로 인한 미스매치를 나타낸 예이다. 일반적으로 동일한 물체에 대하여 동일한 각도 및 범위로 촬영하였을 때, 실화상 이미지가 열화상 이미지에 비하여 사이즈가 크다. 열화상 이미지의 포맷 정보에 기초하여 실화상 이미지를 생성하였기 때문에 각 이미지의 속성 정보(예를 들면, 화소, 사이즈, 시야각 등)가 다를 수 있다. 또한, 이미지에 포함된 물체의 크기, 방향, 위치 등이 달라질 수 있다. 이에, 열화상 이미지와 실화상 이미지를 매칭하였을 때, 이미지의 상 차이로 인하여 미스매치가 발생된다.

[0030] 시야각 조정 시스템(100)은 추출된 실화상 이미지 데이터로부터 실화상 이미지 후보군을 생성할 수 있다(120). 시야각 조정 시스템(100)은 추출된 실화상 이미지 데이터를 이용하여 선형변환을 통해 실화상 이미지 후보군을 생성할 수 있다. 도 4를 참고하면, 8방향 선형변환을 통해 이미지 후보군을 생성한 것을 나타낸 예이다. 이때, 선형변환을 통해 이미지에 대한 회전, 대칭 등이 수행될 수 있다. 예를 들면, 시야각 조정 시스템(100)은 (640, 480) 이미지를 기준으로 10px만큼 8방향 선형변환된 이미지와 기존 이미지(처음에 추출된 실화상 이미지)를 포함한 9개의 이미지 후보군을 생성할 수 있다. 이때, 선형변환의 크기는 이미지 사이즈에 비례될 수 있다.

[0031] 시야각 조정 시스템(100)은 열화상(발열) 데이터를 이미지화하여 열화상 이미지를 생성하고, 생성된 열화상 이미지와 실화상 이미지의 유사도를 높이기 위한 이미지 처리를 수행할 수 있다(130). 시야각 조정 시스템(100)은 역정규화를 진행하여 로컬리티 센서티브 해시를 이용한 판단이 시야 차이에서 발생할 수 있도록 이미지를 뭉갤 수 있다. 열화상 값은 픽셀마다 값 차이가 크지 않으며 그대로 이미지화 하면 많은 픽셀이 동일한 색상으로 표시되어 인식이 어렵다. 따라서 색상 분포를 전체적으로 넓게 흐트리는 정규화가 진행되어 색상 차이를 극대화시킨다. 역정규화는 이러한 색상 차이를 반대로 좁혀 기존 열화상 값과 비슷한 값을 추출하는 과정을 의미한다. 역정규화 식은 다음과 같으며, 이미지의 각 픽셀값에서 최소값을 감산하고, 이를 (최대값-최소값)으로 나누는 작업이 수행될 수 있다.

$$\frac{px - px_{min}}{px_{max} - px_{min}}$$

[0032] 식 1:

[0033] 시야각 조정 시스템(100)은 열화상 이미지와 실화상 이미지의 세부 정보를 동일하게 조정할 수 있다. 이때, 시야각 조정 시스템(100)은 유사도를 판정하기 전 또는 이미지 처리 전에, 열화상 이미지와 실화상 이미지를 조정할 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 열화상 이미지와 실화상 이미지의 크기 정보를 동일하게 조정할 수 있다. 예를 들면, 시야각 조정 시스템(100)은 열화상 이미지와 실화상 이미지를 기 설정된 크기로 크롭할 수 있다. 또는 시야각 조정 시스템(100)은 열화상 이미지 또는 실화상 이미지 중 크기가 작은 이미지를 기준으로 큰 이미지를 작은 이미지의 크기에 맞게 크롭(crop)할 수 있다. 또는, 시야각 조정 시스템(100)은 열화상 이미지와 실화상 이미지를 동일하게 조정함에 있어서, 이미지를 자동으로 줌 인/줌 아웃 할 수 있다. 이때, 열화상 이미지와 실화상 이미지의 크기가 조정될 수 있고, 또는 크기는 동일한 상태에서 이미지에 포함된 물체들의 크기 및 위치가 조정될 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 열화상 이미지 또는 실화상 이미지의 크기를 일정 비율로 줄이거나 키워서 조정한 후, 서로 이미지를 맞춘 후 크롭할 수 있다.

[0034] 시야각 조정 시스템(100)은 이미지 해시를 통한 유사도 판정을 수행할 수 있다(140). 시야각 조정 시스템은 로컬리티 센서티브 해시를 통해 열화상 이미지와 실화상 이미지의 각각을 해시화하고, 비트 연산을 통해 이미지 유사도를 판정할 수 있다. 이때, 해시 버킷을 사용할 경우, 대용량으로 처리할 수 있으며 대규모 이미지 연산이 가능하다.

[0035] 보다 상세하게는, 로컬리티 센서티브 해시를 이용하여 해시화하는 동작을 설명하기로 한다. 우선적으로, 문자열을 이용한 로컬리티 센서티브 해시에 대하여 설명하기로 한다. 로컬리티 센서티브 해시의 동작을 설명하기 위하여
비특허문헌 1
(<https://post.naver.com/viewer/postView.naver?volumeNo=32807132&memberNo=6457464&vType=VERTICAL>)에 개시된 설명을 참고하기로 한다.

[0036] 로컬리티 센서티브 해시란 해시 함수를 이용하여 비교 대상과 속성 값의 유사도를 측정하는데 쓰이는 알고리즘이다. 여기서, 해시 함수는 임의의 길이를 가진 문자를 고정된 길이의 해시로 바꿔주는 역할을 하며, 이러한 해시 함수를 적용하여 나온 고정된 길이의 값을 해시값이라고 한다. 이때, 나온 고정된 길이의 해시값은 '단방

항 암호화' 방식으로, 이미 암호화된 값은 원래 어떤 문자였는지 해독할 수 없다.

[0037] 보다 상세하게는, 특정 문자를 N개의 문자열로 쪼개는 쉐글링(Shingling) 작업이 수행될 수 있다(1). 예를 들면, 셋팅값을 2로 설정할 경우, 하나의 문장에 대하여 두 글자씩 쪼갤 수 있다. 그리고 나서, 쉐글링 작업을 통해 나누어진 문자를 암호화하는 해시 쉐글링(Hash Shingling) 작업이 수행될 수 있다(2). 문자를 암호화하기 전, 문자를 해시로 변환하는 과정이 필요하다. 이때, 문자는 해시 함수를 이용해 해시로 변환될 수 있다. 이후, 변환된 해시를 해시 버킷에 저장하여 고정된 길이의 암호를 생성할 수 있다. 해시값을 다시 해시로 변환하여 유사도가 확인될 수 있다(3). (2)의 과정을 반대로 진행하여 유사도를 확인할 수 있다. 다시 말해서, [문자 쪼개기, 해시 함수를 이용한 해시화, 해시를 버킷에 저장 및 해시값으로 암호화]를 [암호화된 해시값, 버킷에 저장, 해시로 변환 및 다른 데이터와 유사도를 확인]하는 과정이 반복될 수 있다. 여기서, 암호화 되었던 해시값은 함수로 다시 변환해도 원래 어떤 문자였는지 해독할 수 없다. 때문에 처음 문자가 아닌 변환된 해시를 매치하여 유사도를 측정하고, 이렇게 나온 결과값으로 유사도의 기준이 정립될 수 있다.

[0038] 이와 같이, 문자열을 이용한 로컬리티 센서티브 해시 동작에 대하여 설명하였으나, 실시예에서는 이미지를 이용하여 로컬리티 센서티브 해시를 적용할 수 있다. 일례로, 해시는 이미지 해시 중에 보편적으로 사용되는 d-hash를 기반으로 동작될 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 이미지의 사이즈를 축소시킬 수 있다. 이때, 이미지의 디폴트 사이즈는 72(9x8)일 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 사이즈를 축소시킨 이미지에 대한 컬러 변환을 수행할 수 있다. RGB 이미지의 경우, 흑백 이미지로 변환할 수 있다. 따라서 최대 72가지 색상을 가질 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 컬러 변환이 수행된 이미지의 변화량을 계산할 수 있다. 이때, 이미지의 인접해끼리의 픽셀 차이가 계산될 수 있다. 예를 들면, 한 행마다 8개의 차이값이 도출되고, 열이 8개 이므로 변화량 행렬의 크기는 64이 된다. 불량 이미지 판별 시스템(100)은 64픽셀을 일렬로 놓은 뒤 N번째 픽셀 값이 N+1보다 작다면 1로 변환하고, 그렇지 않을 경우 0이 되므로 64bit 해싱으로 표현할 수 있다. 해시는 여러 종류가 있으나 실험적으로 dhash가 속도와 복잡도면에서 가장 좋은 평가를 받기에 dhash를 사용할 수 있으며, 전체 이미지 640x480 크기를 해시하기에는 너무 크기에 지역(Local)별로 나누어서 해싱이 진행될 수 있다.

[0039] 시야각 조정 시스템(100)은 로컬리티 센서티브 해시를 사용하여 실화상 이미지에서 지역 단위 변화량을 기준으로 비트값을 생성할 수 있다. 이미지 전체를 해시화하면 압축 손실이 지나치게 많기 영역(지역)마다 잘라서 해시가 진행될 수 있다. 예를 들면, 시야각 조정 시스템(100)은 이미지의 크기를 기 설정된 크기(예를 들면, 8x8)로 축소시키고, 이미지의 색을 그레이스케일로 변환한 후, 이미지의 각 픽셀의 평균을 계산하고, 각 픽셀의 어두운 정도가 평균보다 클 경우 1, 작을 경우 0으로 입력하여 비트 데이터로 변환할 수 있다.

[0040] 시야각 조정 시스템(100)은 실화상 이미지 또는/및 열화상 이미지를 해시화함에 따라 해시 버킷을 생성할 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 해시 함수를 사용하여 열화상 이미지와 실화상 이미지 후보군에 포함된 각각의 실화상 이미지를 서명으로 변환할 수 있다. 해시화가 완료된 각 이미지는 각 영역별로 진행된 해싱이 한 행이 되어 열을 이룬 2차원 배열 모습의 데이터가 된다. 이러한 2차원 배열을 하나하나 비교하는 것은 기존 픽셀을 비교하는 것보다 훨씬 빠르지만 영상에서 프레임 단위로 추출한 수만 개의 이미지를 비교하기에는 느리다. 따라서 열의 일부분 잘라 해당 값을 '버킷'이라는 임시 저장소에 저장한다. 버킷은 정해진 크기가 없으며 새로운 값이 생길 때마다 추가될 수 있다. 버킷의 역할은 이미지 간의 유사도 계산, 프레임 단위로 잘려진 이미지 셋에 대하여 촬영 장면이 바뀐 것을 알리는 플래그, 유사도를 통한 촬영 장면이 바뀐 것인지 불량 이미지가 잡힌 것인지를 판단하는 기준이 된다. 예를 들면, 서명의 해시 열들에 대하여 하나의 해시 함수 또는 복수의 해시 함수로 해시될 수 있다. 만약에, 해시 함수 중 하나에서 대해 2개의 이미지가 동일한 버킷에 해시되는 경우, 2개의 이미지를 후보 쌍으로 취할 수 있다.

[0041] 시야각 조정 시스템(100)은 해시 버킷 내 이미지들 간 유사도를 판정할 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 해시 함수를 사용하여 각각의 이미지를 서명으로 변환하여 생성된 해시 버킷에 구성된 복수 개의 버킷들 중 동일한 버킷에 해시되는 이미지들에 대한 유사도를 판정할 수 있다. 다시 말해서, 시야각 조정 시스템(100)은 열화상 이미지를 기준으로 동일한 버킷에 해시되는 실화상 이미지들에 대한 유사도를 판정할 수 있다. 예를 들면, 버킷 안에는 여러 이미지 이름이 존재할 수 있다. 따라서 버킷 자체는 이미지 유사도 판정이 아닌 판정을 진행 할지 말지를 판단하는데 사용될 수 있다. 예를 들어 10개의 버킷 중 6개의 버킷에 두 이미지의 이름이 다 들어있다면 두 이미지는 유사도 비교를 진행하면 이 유사도 비교는 해시 값 비교를 통하여 진행된다. 이러한 이유는 전체 이미지 집단을 해시 하더라도 하나하나 비교하기에는 너무 많기에 두 이미지가 지나치게 같거나, 지나치게 다르면 비교 과정을 스킵하기 위함이다. 해시 이미지 비교는 각 인덱스마다 값이 같은지 다른지를 비교하는 XOR 연산이 수행될 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 XOR 비트 연산을 통해 가장 값이 낮은 복수 개(예를 들면, 3개)의 실화상 이미지를 유사도 판정 최종 후보로 선택할 수 있다. 시야각 조정 시스템

(100)은 유사도 판정 최종 후보로 선택된 복수 개의 실화상 이미지와 열화상 이미지를 합성한 합성 이미지를 제작할 수 있다.

[0042] 시야각 조정 시스템(100)은 유사도 판정을 수행함에 따라 최종 이미지를 선택할 수 있다(150). 도 5를 참고하면, 최종 이미지를 선택한 것을 나타낸 예이다. 시야각 조정 시스템(100)은 실화상 이미지 후보군 중 유사도가 가장 높은 실화상 이미지를 선택할 수 있다. 시야각 조정 시스템(100)은 합성 이미지 중에서 상 차이가 가장 작은 실화상 이미지를 최종 선택하여, 열화상 이미지와 실화상 이미지 간의 연계 활용성을 높일 수 있다.

[0043] 도 6은 일 실시예에 있어서, 시야각 조정 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이고, 도 7은 일 실시예에 있어서, 시야각 조정 시스템에서 시야각 차이 조정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0044] 도 6을 일 실시예에 따른 불량 이미지 판별 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이고, 도 7은 일 실시예에 따른 불량 이미지 판별 시스템에서 불량 이미지 판별 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0045] 시야각 조정 시스템(100)의 프로세서는 데이터 추출부(610), 이미지 후보군 생성부(620), 이미지 해시부(630) 및 이미지 선택부(640)를 포함할 수 있다. 이러한 프로세서의 구성요소들은 시야각 조정 시스템에 저장된 프로그램 코드가 제공하는 제어 명령에 따라 프로세서에 의해 수행되는 서로 다른 기능들(different functions)의 표현들일 수 있다. 프로세서 및 프로세서의 구성요소들은 도 7의 시야각 차이 조정 방법이 포함하는 단계들(710 내지 740)을 수행하도록 시야각 조정 시스템을 제어할 수 있다. 이때, 프로세서 및 프로세서의 구성요소들은 메모리가 포함하는 운영체제의 코드와 적어도 하나의 프로그램의 코드에 따른 명령(instruction)을 실행하도록 구현될 수 있다.

[0046] 프로세서는 시야각 차이 조정 방법을 위한 프로그램의 파일에 저장된 프로그램 코드를 메모리에 로딩할 수 있다. 예를 들면, 시야각 조정 시스템에서 프로그램이 실행되면, 프로세서는 운영체제의 제어에 따라 프로그램의 파일로부터 프로그램 코드를 메모리에 로딩하도록 시야각 조정 시스템을 제어할 수 있다. 이때, 데이터 추출부(610), 이미지 후보군 생성부(620), 이미지 해시부(630) 및 이미지 선택부(640) 각각은 메모리에 로딩된 프로그램 코드 중 대응하는 부분의 명령을 실행하여 이후 단계들(710 내지 740)을 실행하기 위한 프로세서의 서로 다른 기능적 표현들일 수 있다.

[0047] 단계(710)에서 데이터 추출부(610)는 제1 이미지 데이터의 포맷 정보에 기초하여 제2 이미지 데이터를 추출할 수 있다. 데이터 추출부(610)는 열화상 이미지 데이터의 포맷 정보에 포함된 실화상 이미지 데이터에 해당하는 값을 이용하여 실화상 이미지 데이터를 획득하고, 획득된 실화상 이미지 데이터로부터 실화상 이미지를 구성할 수 있다.

[0048] 단계(720)에서 이미지 후보군 생성부(620)는 추출된 제2 이미지 데이터를 이용하여 제2 이미지 후보군을 생성할 수 있다. 이미지 후보군 생성부(620)는 열화상 이미지 데이터에 대한 선형 변환을 통해 실화상 이미지 후보군을 생성할 수 있다. 이때, 제2 이미지 후보군에 포함된 제2 이미지 각각에 대한 역정규화를 진행하여 이미지 처리 과정이 수행될 수 있다.

[0049] 단계(730)에서 이미지 해시부(630)는 1 이미지 데이터로부터 생성된 제1 이미지와 생성된 제2 이미지 후보군에 포함된 제2 이미지 각각에 대해 해시화할 수 있다. 이미지 해시부(630)는 로컬리티 센서티브 해시(LSH; Locality sensitive hash)를 이용하여 열화상 이미지와 실화상 이미지에 대한 각각의 비트값을 생성할 수 있다.

[0050] 단계(740)에서 이미지 선택부(640)는 해시화된 제1 이미지를 기준으로 상기 해시화된 제2 이미지와의 유사도 판정을 통해 최종 이미지를 선택할 수 있다. 이미지 선택부(640)는 열화상 이미지와 실화상 이미지에 대하여 생성된 각각의 비트값에 대하여 XOR 비트 연산을 통해 연산값을 획득하고, 획득된 연산값이 가장 낮은 복수 개의 실화상 이미지를 유사도 판정 최종 후보로 선택할 수 있다. 다시 말해서, 이미지 선택부(640)는 XOR 비트 연산을 통해 획득된 연산값에 대하여 오름차순 또는 내림차순으로 정렬할 수 있다. 이미지 선택부(640)는 정렬된 연산값 정보에 기초하여 연산값이 낮은 실화상 이미지들을 선택할 수 있다. 이미지 선택부(640)는 유사도 판정 최종 후보로 선택된 복수 개의 실화상 이미지의 각각을 열화상 이미지와 합성하여 합성 이미지를 생성할 수 있다. 이미지 선택부(640)는 생성된 합성 이미지에서 상 차이가 가장 작은 실화상 이미지를 최종 이미지로 선택할 수 있다.

[0051] 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), 마이크로컴

퓨터, FPGA(field programmable gate 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 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0052] 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.

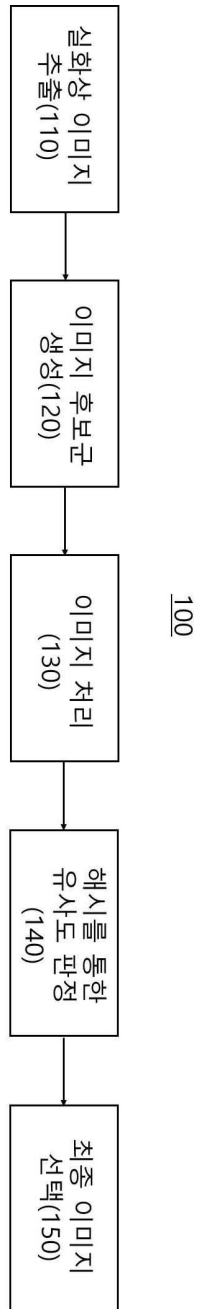
[0053] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic 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.

[0054] 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.

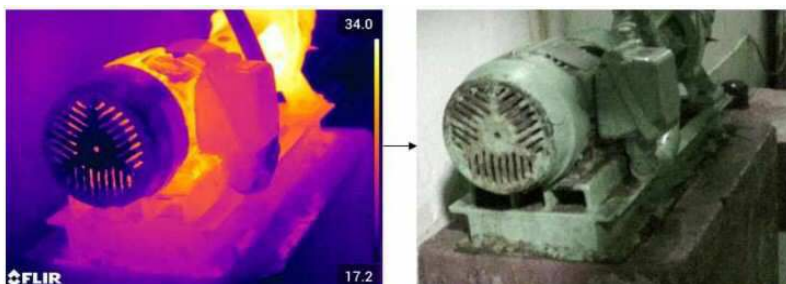
[0055] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

도면1



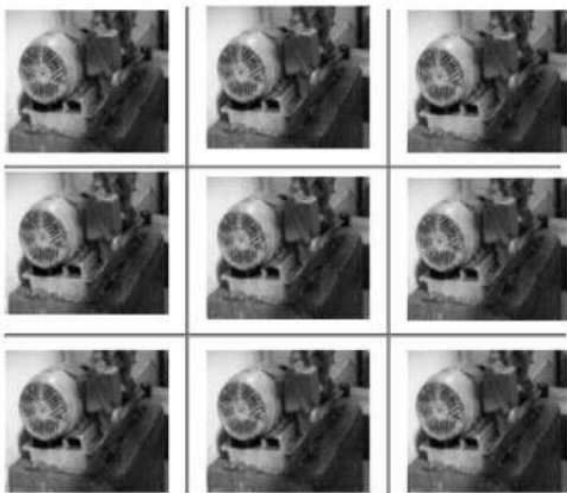
도면2



도면3



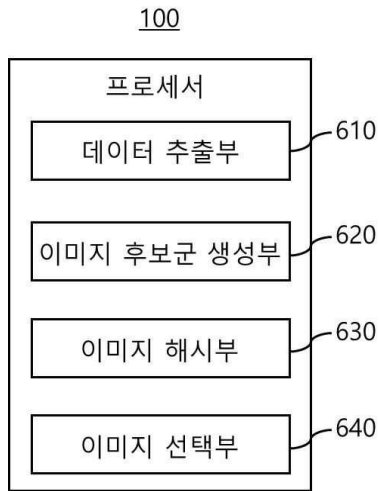
도면4



도면5



도면6



도면7

