



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0104271
(43) 공개일자 2017년09월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G08B 17/00 (2014.01) G08B 17/06 (2014.01)
G08B 21/16 (2006.01) G08B 21/18 (2006.01)
G08B 25/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G08B 17/00 (2013.01)
G08B 17/06 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0027097

(22) 출원일자 2016년03월07일

심사청구일자 2016년03월07일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

이강환

대전광역시 서구 월평선사로 11, 101동 206호 (월평동, 무지개아파트)

신규영

충청남도 서산시 대산읍 명지1로 259-14 엘지아파트 107-1006

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정희환

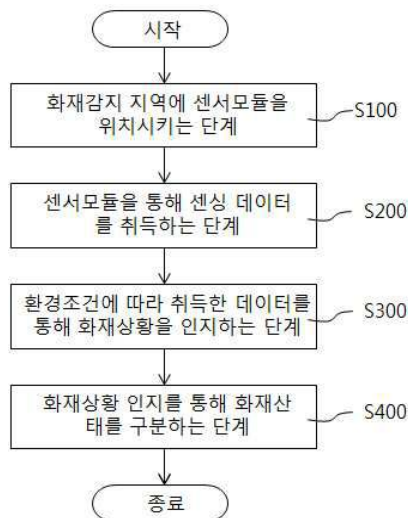
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법

(57) 요약

본 발명의 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법은 화재를 감지하는 지역에 온도센서, 습도센서, 이산화탄소센서를 포함한 센서모듈을 위치시키는 단계, 상기 센서모듈을 통해 화재감지 요소인 온도, 습도, 이산화탄소를 센싱하여 데이터를 취득하는 단계, 상기 센서모듈의 환경조건에 따라 상기 취득한 데이터들이 상이하여 수학적 1을 통해 화재상황을 인지하는 단계, 및 상기 화재상황 인지를 통해 화재상태를 구분하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G08B 21/16 (2013.01)

G08B 21/182 (2013.01)

G08B 25/14 (2013.01)

(72) 발명자

김형준

부산광역시 연제구 고분로 200 연산엘지아파트 11
5동 202호

김면식

대전광역시 서구 둔산남로 15 107동 301호

지성인

대전광역시 중구 목중로 69 주공아파트3단지 303동
1405호

신동렬

서울특별시 금천구 한대로 62 한신아파트 10동 30
4호

명세서

청구범위

청구항 1

화재를 감지하는 지역에 온도센서, 습도센서, 이산화탄소센서를 포함한 센서모듈을 위치시키는 단계;

상기 센서모듈을 통해 화재감지 요소인 온도, 습도, 이산화탄소를 센싱하여 데이터를 취득하는 단계;

상기 센서모듈의 환경조건에 따라 상기 취득한 데이터들이 상이하여 수학적 1을 통해 화재상황을 인지하는 단계; 및

상기 화재상황 인지를 통해 화재상태를 구분하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법.

[수학적 1]

$$G = \sum_{k=0}^n |a_{k,(t+1)} - a_{k,t}| u_k \cdot w_k$$

여기서, G 는 화재판별 상태값, α 는 각 센서에서 수집되는 화재감지 요소 데이터값, t 는 센싱 주기에 따라 센싱 데이터의 변화량, u 는 요소별 단위를 같은 조건으로 통합하기 위한 비례상수, w 는 화재가 발생하는 장소에 따른 가중치임.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화재상태를 구분하는 단계는,

화재판별 상태값(G) 및 화재판별 임계값(G_w)을 산출하여 G 값이 G_w 미만인 경우 안전상태, G_w 이상 G_d 미만인 경우 주의상태, G_d 이상인 경우 위험상태를 나타내고,

상기 화재판별 임계값(G_w)은 기상청의 어느 한 날의 최대변화량을 기준으로 설정하여 상기 수학적1을 통해 산출한 값이고, 상기 G_d 는 G_w 보다 2배 큰 값을 설정하는 것을 특징으로 하는 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가중치는 온도는 0.25~0.45, 습도는 0.2~0.33, 이산화탄소는 0.25~0.45로 설정하는 것을 특징으로 하는 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 화재감지 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 화재에 의한 피해는 전국 평균 한 달에 6,500여건 정도의 화재가 발생하고 있고, 특히 산불의 경우 발생한 시점으로부터 규모가 점점 커지는 재해임으로 발생 시간으로부터 빠르게 감지할수록 피해를 줄일 수 있다.

[0003] 산불감지 시스템은 사람의 출입이 잦은 산의 요소에 산림감지 초소를 설치하고 그 초소에 산림감시요원이 위치하면서 산불의 발생 여부를 육안으로 감시하고 산불 발생시에는 이를 초소에 설치되어 있는 통신수단을 이용하여 중앙통제소에 알리는 형태로 이루어졌다.

[0004] 최근의 화재 감지 시스템은 카메라 영상을 기반으로 하여 산불을 검출하기 위해 패치 기반 히스토그램 역투영 방법을 사용하여 산불의 색상 특징을 기반으로 히스토그램 모델을 만들고, 입력 영상 전체에 패치 윈도우를 이동시키면서 윈도우에 포함되는 부분의 히스토그램과 산불 특징 히스토그램을 비교하여 프레임당 0.03초 이내의 빠른 처리로 산불을 검출하고 있다.

[0005] 그러나, 역투영이 이루어지기 힘든 화재의 초기 단계일 때는 화재를 판별하기 어려워 화재가 발생했음에도 카메라 센서가 화재를 감지하지 못하는 경우가 발생하고, 단일 카메라 센서가 넓은 범위에 화재를 감지하기 때문에 넓은 범위의 화재가 발생하기 전까지는 화재 발생을 감지하는데 어려움이 있으며, 복합적인 상황에서의 화재 감지가 힘들 뿐만 아니라 별도의 지속적인 경계가 필요한 지역에 대한 설정이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 화재가 발생할 수 있는 재해 요소들을 화재감지센서를 활용하여 실시간으로 습득한 데이터들을 복합적인 상황에 따라 각 요소에 가중치를 다르게 설정하여 화재 감지의 신뢰성을 확보하는 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법은, 화재를 감지하는 지역에 온도센서, 습도센서, 이산화탄소센서를 포함한 센서모듈을 위치시키는 단계; 상기 센서모듈을 통해 화재감지 요소인 온도, 습도, 이산화탄소를 센싱하여 데이터를 취득하는 단계; 상기 센서모듈의 환경조건에 따라 상기 취득한 데이터들이 상이하여 수학적 1을 통해 화재상황을 인지하는 단계; 및 상기 화재상황 인지를 통해 화재상태를 구분하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] [수학적 1]

$$G = \sum_{k=0}^M |a_{k,(t+1)} - a_{k,t}| u_k \cdot w_k$$

[0009]

[0010] 여기서, G 는 화재판별 상태값, α 는 각 센서에서 수집되는 화재감지 요소 데이터값, f 는 센싱 주기에 따라 센싱 데이터의 변화량, u 는 요소별 단위를 같은 조건으로 통합하기 위한 비례상수, w 는 화재가 발생하는 장소에 따른 가중치이다.

[0011] 본 발명에서, 상기 화재상황을 판단하는 단계는, 화재판별 상태값(G) 및 화재판별 임계값(G_w)을 산출

하여 G 값이 G_w 미만인 경우 안전상태, G_w 이상 G_d 미만인 경우 주의상태, G_d 이상인 경우 위험상태를 나타내고, 상기 화재판별 임계값(G_w)은 기상청의 어느 한 날의 최대변화량을 기준으로 설정하여 상기 수학식1을 통해 산출한 값이고, 상기 G_d 는 G_w 보다 2배 큰 값을 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명에서, 상기 가중치는 온도는 0.25~0.45, 습도는 0.2~0.33, 이산화탄소는 0.25~0.45로 설정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 복합적인 상황에 맞춰 화재 요소에 가중치를 다르게 설정함으로써 화재 감지의 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 화재 발생 우려 지역의 재난 요소를 감시함으로써 사고를 미연에 예방할 수 있을 뿐만 아니라 화재 발생시 이를 분석하여 해당 지역의 관리자나 실제로 해당지역에 위치한 인원에게 알려줌으로써 빠른 대처가 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0017] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법에 대하여 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법의 흐름도이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법은, 먼저 화재를 감지하는 지역에 센서모듈을 위치시킨다(S100).

[0020] 상기 센서모듈은 온도센서, 습도센서, 이산화탄소센서를 포함한 센서모듈이고, 불꽃감지센서, 미세먼지센서를 더 포함한 센서모듈을 사용할 수 있으며, 이에 한정하지 않는다.

[0021] 이어서, 상기 센서모듈을 통해 화재감지 요소들인 온도, 습도, 이산화탄소를 센싱하여 데이터를 취득한다(S200).

[0022] 여기서, 취득된 데이터들은 센서모듈이 위치한 지역의 환경 조건이 다르기 때문에 서로 상이할 수 있다.

[0023] 이어서, 이러한 상이한 데이터들에서 화재 감지를 위해 센서 데이터의 가중치를 활용한 수학식 1을 통하여 신뢰적인 화재상황을 인지를 한다(S300).

[0024] [수학식 1]

$$G = \sum_{k=0}^N |a_{k,(t+1)} - a_{k,t}| u_k \cdot w_k$$

[0025]

[0026] 여기서, G 는 화재판별 상태값, α 는 각 센서에서 수집되는 화재감지 요소 데이터값, t 는 센싱 주기에 따

라 센싱 데이터의 변화량, Δ 는 요소별 단위를 같은 조건으로 통합하기 위한 비례상수, w 는 화재가 발생하는 장소에 따라 발생하는 가중치를 의미한다.

[0027] 일예로써, 초기 온도가 14℃, 습도가 52%, 이산화탄소가 400ppm이라고 하고, 시간이 흐른 후 온도가 15℃, 습도가 50%, 이산화탄소가 410ppm가 되었다면 화재감지 요소의 변화량의 절대값(α)은 온도 1, 습도 2, 이산화탄소 10으로 설정한다.

[0028] 이어서, 각각의 화재감지 요소에 대한 센싱 데이터의 수치적인 부분을 같은 조건으로 통합하는 단계이다(S300). 이때, 비례상수(Δ)를 사용함으로써 서로 다른 데이터의 단위를 맞출 수 있다.

[0029] 일예로써, 2015년 4월 30일 맑은 날의 일주일간 서울의 30분간 온도, 습도, 이산화탄소의 최대 변화량이 2.5℃, 습도 7%, 이산화탄소 100ppm이라는 정보를 기상청 데이터를 통해 확인하였고, 화재가 발생할 시 각 화재감지 요소가 식 1에서 같은 효력을 발생할 수 있도록 비례상수인 값을 온도 0.72, 습도 0.257, 이산화탄소 0.018로 설정하였다. 이는 하나의 실시예일 뿐 고정된 값이 아닌 유동적으로 변할 수 있는 값이 된다.

[0030] 이어서, 비례상수를 통해 통합된 데이터들에서 반복적인 시행을 통해 높은 가중치(w)를 부여하였을 때 더욱 신뢰할 수 있는 결과를 도출하는 화재 요소들을 선별한다.

[0031] 여기서, 센서 데이터의 가중치를 활용한 화재감지 방법의 반복적인 시뮬레이션 결과에서는 온도와 습도를 이산화탄소보다 높은 가중치를 부여하였을 때, 그렇지 않았을 때보다 신뢰적인 결과를 도출하였기 때문에 가중치를 부여한다.

[0032] 이때, 상기 가중치는 온도는 0.25~0.45, 습도는 0.2~0.33, 이산화탄소는 0.25~0.45로 설정하고, 이때 가중치의 합은 1이 된다. 여기서, 상기 가중치는 적용되는 환경 변화에 따라 다르게 설정할 수 있으며, 실내인 경우 온도는 0.3, 습도는 0.25, 이산화탄소는 0.45로 설정하고, 실외인 경우 온도 0.45, 습도는 0.25, 이산화탄소는 0.3으로 설정할 수 있으며, 이에 한정하지 않는다.

[0033] 한 실시예로써, 가중치를 온도 0.4, 습도 0.4, 이산화탄소 0.2로 설정하면, 수학적 식 1을 통해 최종적으로 구한 화재판별 상태값(G)은 0.5296이 된다.

[0034] 이어서, 화재판별 상태값(G)을 토대로 화재의 상태를 안전상태 G(Green), 주의상태 Y(Yellow), 위험상태 R(Red) 3단계로 구분한다(S400).

[0035] 여기서, 상기 G 값은 현재 상황에 대한 최종 도출 값으로서 값이 위치하는 범위를 기준으로 상태를 구분한다. 즉, 안전상태의 경우 화재가 발생할 확률이 매우 미비한 경우를 뜻하고, 주의상태는 화재가 발생할 수 있는 충분한 가능성이 있는 상태를 말하며, 위험상태는 화재의 발생 확률이 매우 높거나 이미 발생한 상황이다.

[0036] 상기 G 값이 G_w 미만($G < G_w$)인 경우 안전상태, G 값이 G_w 이상 G_d 미만($G_w \leq G < G_d$)인 경우 주의상태, G 값이 G_d 이상($G_d \leq G$)인 경우 위험상태로 설정한다.

[0037] 여기서, 화재의 상태에 따라 센싱 주기를 조절하여 안전상태일 경우 센싱 주기를 늘려 데이터의 부하를 방지하고 위험상태로 갈수록 센싱 주기를 줄여 화재 정도를 파악할 수 있다.

[0038] 그리고, 화재가 발생할 위험이 큰 주유소나 유류창고 등에는 G 값의 기준을 낮게 설정하여 항상 주의상태로 설정해 화재에 대한 센싱을 자주 하도록 설정할 수 있고, 반대로 화재가 발생할 위험이 낮은 지역은 G 값의

기준을 높여 센싱 주기를 길게 할 수 있다.

[0039] 여기서, 화재판별 임계값(G_w)을 설정하여 현 상황에 대한 상태구분을 명확히 할 수 있다.

[0040] 일례로써, 어느 한 날의 온도, 습도, 이산화탄소의 최대변화량의 화재감지 요소 데이터 절대값(α)을 기상청 데이터를 통해 각각 2.5℃, 7%, 100ppm로 설정하고, 화재 요소별 비례상수값(μ)을 온도 0.72, 습도 0.257, 이산화탄소 0.018로 설정하고, 가중치(w)는 온도, 습도, 이산화탄소를 각각 1/3인 0.333으로 동일하게 설정하면, 수식 1을 통해 계산된 화재 상황에 대한 화재판별 임계값 G_w 는 1.8, G_d 는 3.6이 되고 이를 설정한다.

[0041] 이때, G_w 및 G_d 는 각각 주의 및 위험 상태를 나타내는 기준값으로 요소별 최대 변화량이 된 경우 주의상태, 그보다 2배 더 큰 값이 된 경우 위험상태의 임계값으로 설정하였다.

[0042] 앞서 구한 주의상태 및 위험상태를 나타내는 기준값과 가중치를 적용하였을 경우 실시예로 직전 측정값과 현재 측정값을 비교한 값의 절대값이 온도 3, 습도 8, 이산화탄소 100일 경우 이전에 설정한 비례상수값을 적용하고 앞서 설정한 가중치의 곱에 합을 통해 값을 도출해 낼 수 있다. 이때 주의, 위험 상태의 화재판별 임계값과 비교를 통해 화재를 판단할 수 있다.

[0043] 예로써, 변화량의 G 값은 2.0464로 주의상태와 위험상태의 임계값 사이에 있으므로 주의상태라고 판단할 수 있다. 다른 실시예로 직전 측정값과 현재 측정값을 비교한 값의 절대값이 온도 6, 습도 10, 이산화탄소 250일 경우 이전에 설정한 비례상수값을 적용하고 앞서 설정한 가중치의 곱에 합을 통해 G 값을 도출한 결과 3.656으로 위험 상태의 임계값을 초과하였고 이는 위험상태라고 판단할 수 있다.

[0044] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

도면1

