(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월02일
(11) 등록번호 10-1958931
(24) 등록일자 2019년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 40/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60W 40/06 (2013.01)
B60W 2420/52 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0138160
(22) 출원일자 2017년10월24일
심사청구일자 2017년10월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR101191308 B1
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
김관호
인천광역시 연수구 아카데미로 119 인천대학교 8-403 산업경영공학과
(74) 대리인
김효성

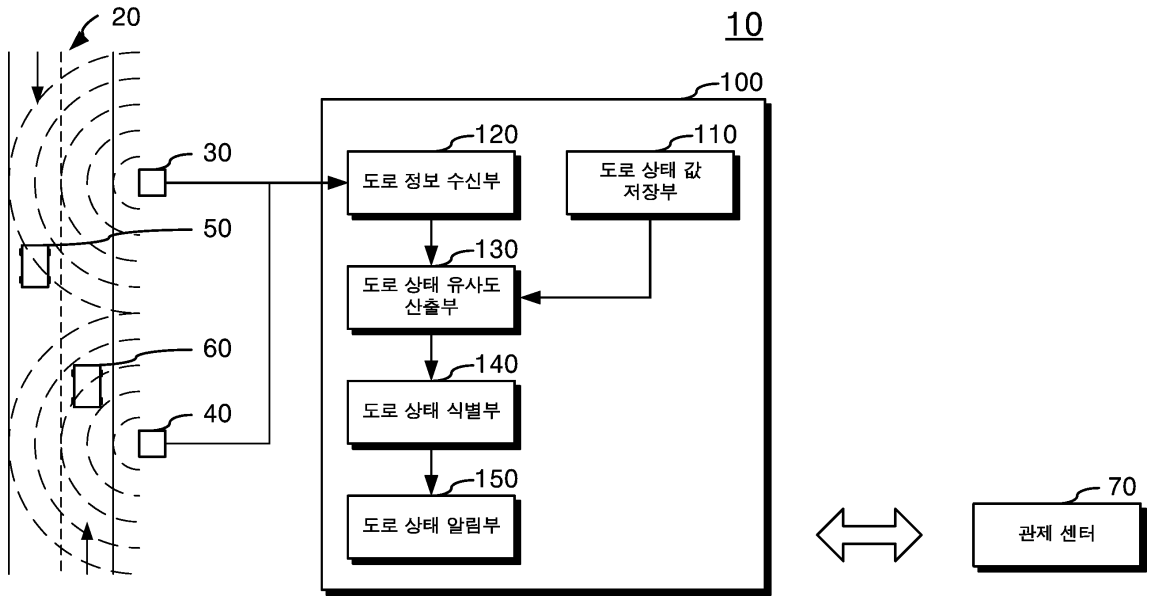
심사관 : 오현철

(54) 발명의 명칭 **레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치 및 이의 동작 방법**

(57) 요 약

본 발명에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치 및 이의 동작 방법은 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하고, 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별함으로써, 어느 상황에서도 도로 상태를 올바르게 식별할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B60W 2550/14 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020100122149 A
JP6040096 B2
KR100858926 B1
JP4202282 B2

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2017R1D1A1B03035639
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(교육부)
연구과제명 인간-공간 상호작용의 전체최적화를 위한 딥러닝 기반의 지능공간 의사결정 모델연구
기 여 율 1/1
주관기관 인천대학교
연구기간 2017.06.01 ~ 2020.05.31
공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

도로를 다수의 도로 상태들 중 하나의 도로 상태로 식별하기 위한 다수의 도로 상태 값들을 저장하고 있는 도로 상태 값 저장부;

상기 도로에 사전 설정된 간격으로 설치된 다수의 레이더들로부터 사전 설정된 시간 간격으로 측정 데이터 세트 - 상기 측정 데이터 세트는 상기 다수의 레이더들 각각으로부터의 측정 데이터를 포함함 - 를 수신하는 도로 정보 수신부;

상기 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는 도로 상태 유사도 산출부; 및

현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t - 상기 t는 1 이상 및 T 이하의 정수이고, T는 1 이상의 정수임 - 번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별하는 도로 상태 식별부

를 포함하는 도로 상태 식별 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도로 상태 식별부는 상기 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 가중 평균하여 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하는

도로 상태 식별 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 도로 상태 식별부는 상기 현재 수신 시점에 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들에 α - 상기 α는 0 초과 및 1 이하의 실수임 - 를 곱하고, 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들에 $(1-\alpha)^t$를 곱한 후 다수의 도로 상태들 각각하다 합산함으로써 가중 평균하는

도로 상태 식별 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 도로 상태 식별부는 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값 중 가장 큰 값을 가지는 도로 상태 식별 값에 대응하는 도로 상태를 상기 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별하는

도로 상태 식별 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 도로 상태 유사도 산출부는 논-러닝(Non-learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한

도로 상태 유사도를 산출하는

도로 상태 식별 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 논-러닝(Non-learning) 방식은 코사인(Cosine) 기반 유사도를 이용한 논-러닝 방식인

도로 상태 식별 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 도로 상태 유사도 산출부는 파라메트릭 러닝(Parametric learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는

도로 상태 식별 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 파라메트릭 러닝(Parametric learning) 방식은 나이브-베이시안(Naive-Bayesian) 기반 유사도를 이용한 파라메트릭 러닝 방식인

도로 상태 식별 장치.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 도로 상태 유사도 산출부는 논-파라메트릭 러닝(Non-parametric learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는

도로 상태 식별 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 논-파라메트릭 러닝(Non-parametric learning) 방식은 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine) 기반 유사도를 이용한 논-파라메트릭 러닝 방식인

도로 상태 식별 장치.

청구항 11

도로를 다수의 도로 상태들 중 하나의 도로 상태로 식별하기 위한 다수의 도로 상태 값들을 저장하고 있는 도로 상태 값 저장부를 유지하는 단계;

상기 도로에 사전 설정된 간격으로 설치된 다수의 레이더들로부터 사전 설정된 시간 간격으로 측정 데이터 세트 - 상기 측정 데이터 세트는 상기 다수의 레이더들 각각으로부터의 측정 데이터를 포함함 - 를 수신하는 단계;

상기 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는 단계; 및

현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t - 상기 t는 1 이상 및 T 이하의 정수이고, T는 1 이상의 정수임 - 번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별하는 단계

를 포함하는 도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 도로 상태를 식별하는 단계는 상기 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 가중 평균하여 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하는

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 도로 상태를 식별하는 단계는 상기 현재 수신 시점에 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들에 α - 상기 α는 0 초과 및 1 이하의 실수임 - 를 곱하고, 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들에 $(1-\alpha)^t$를 곱한 후 다수의 도로 상태들 각각하다 합산함으로써 가중 평균하는

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 도로 상태를 식별하는 단계는 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값 중 가장 큰 값을 가지는 도로 상태 식별 값에 대응하는 도로 상태를 상기 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별하는

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 도로 상태 유사도를 산출하는 단계는 논-러닝(Non-learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 논-러닝(Non-learning) 방식은 코사인(Cosine) 기반 유사도를 이용한 논-러닝 방식인

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 도로 상태 유사도를 산출하는 단계는 파라메트릭 러닝(Parametric learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 파라메트릭 러닝(Parametric learning) 방식은 나이브-베이시안(Naive-Bayesian) 기반 유사도를 이용한

파라메트릭 러닝 방식인

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 도로 상태 유사도를 산출하는 단계는 논-파라메트릭 러닝(Non-parametric learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 논-파라메트릭 러닝(Non-parametric learning) 방식은 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine) 기반 유사도를 이용한 논-파라메트릭 러닝 방식인

도로 상태 식별 장치의 동작 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치 및 이의 동작 방법에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이전에는 폐쇄회로 텔레비전(CCTV: closed-circuit television)으로부터 획득된 시각 정보에 의존하여 사람이 도로 상태를 식별하였기 때문에 기상 조건과 시간에 따라 도로 상태를 식별할 수 없는 경우가 많았다. 예를 들어, 안개가 낀 경우 또는 야간의 경우, 폐쇄회로 텔레비전가 도로의 상태를 시각적으로 포착할 수 없기 때문에 사람이 도로 상태를 식별할 수 없었다.

[0003] 이에 따라, 최근 사람의 식별 행위 없이 레이더 센서 기술을 이용하여 자동적으로 도로 표면의 상태를 식별하는 기법이 개발되었다. 사람이 시각 정보에 의존하여 도로 표면의 상태를 식별하는 종래의 기법과 비교하여, 레이더 센서 기술을 이용하여 자동적으로 도로 상태를 식별하는 기법은 도로 상태를 레이더를 통해 포착하므로, 안개가 낀 경우 또는 야간의 경우에도 도로 상태를 식별할 수 있게 되었다.

[0004] 그러나, 레이더가 어느 시점에 레이더 신호를 송신하고 반사파를 수신하였는지에 따라 도로 상태가 서로 다르게 식별될 수 있다. 예를 들어, 교통 체증이 많은 경우 또는 송신된 레이더 신호가 차량에 반사되는 경우에는 차량의 반사율이 도로와 다르기 때문에, 도로 상태가 실제와는 다르게 식별될 수 있다. 이러한 경우, 잘못 식별된 도로 상태가 도로 모니터링 시스템을 통해 근처의 차량에 제공되어 운전자들에게 혼란을 야기할 수 있다.

[0005] 따라서, 어느 상황에서도 도로 상태를 올바르게 식별할 수 있는 도로 상태 식별 기법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치 및 이의 동작 방법은 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하고, 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별함으로써, 어느 상황에서도 도로 상태를 올바르게 식별할 수 있게 하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치는 도로를 다수의 도로 상태들을 중 하나의 도로 상태로 식별하기 위한 다수의 도로 상태 값들을 저장하고 있는 도로 상태 값 저장부, 상기 도로에 사전 설정된 간격으로 설치된 다수의 레이더들로부터 사전 설정된 시간 간격으로 측정 데이터 세트 - 상기 측정 데이터 세트는 상기 다수의 레이더들 각각으로부터의 측정 데이터를 포함함 - 를 수신하는 도로 정보 수신부, 상기 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는 도로 상태 유사도 산출부 및 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t - 상기 t는 1 이상 및 T 이하의 정수이고, T는 1 이상의 정수임 - 번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별하는 도로 상태 식별부를 포함한다.

[0008] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치의 동작 방법은 도로를 다수의 도로 상태들을 중 하나의 도로 상태로 식별하기 위한 다수의 도로 상태 값들을 저장하고 있는 도로 상태 값 저장부를 유지하는 단계, 상기 도로에 사전 설정된 간격으로 설치된 다수의 레이더들로부터 사전 설정된 시간 간격으로 측정 데이터 세트 - 상기 측정 데이터 세트는 상기 다수의 레이더들 각각으로부터의 측정 데이터를 포함함 - 를 수신하는 단계, 상기 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는 단계 및 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t - 상기 t는 1 이상 및 T 이하의 정수이고, T는 1 이상의 정수임 - 번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치 및 이의 동작 방법은 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하고, 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별함으로써, 어느 상황에서도 도로 상태를 올바르게 식별할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치를 포함하는 도로 상태 식별 시스템의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치의 동작 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 이러한 설명은 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. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였으며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 본 명세서 상에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.

[0012] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치(100)를 포함하는 도로 상태 식별 시스템(10)의 구조를 도시한 도면이다.

[0014] 도 1에 도시된 바와 같이, 도로 상태 식별 시스템(10)은 도로(20)에 사전 설정된 간격으로 설치된 다수의 레이더들(30 및 40), 관제 센터(70) 및 도로 상태 식별 장치(100)를 포함한다.

[0015] 먼저, 도 1에 도시된 바와 같이, 도로(20)에는 다수의 레이더들(30 및 40)이 사전 설정된 간격으로 설치되어 있다. 이에 따라, 다수의 레이더들(30 및 40)은 도로(20)를 향해 사전 설정된 주파수의 레이더 신호를 송신하고, 도로(20)에서 반사된 반사 신호를 수신할 수 있으며, 송신된 레이더 신호와 수신된 반사 신호 간의 송수신비를 연산하고 연산된 송수신비를 도로 상태 식별 장치(100)에 전송할 수 있다. 이하에서는, 송수신비를 측정 데이터라고 지칭한다.

[0016] 관제 센터(70)는 도로 상태 식별 장치(100)로부터 수신된 도로 상황 등을 도로(20)의 자동차들(50 및 60)에 송신할 수 있다.

[0017] 다음으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 도로 상태 식별 장치(100)는 도로 상태 값 저장부(110), 도로 정보 수신부(120), 도로 상태 유사도 산출부(130), 도로 상태 식별부(140) 및 도로 상태 알림부(150)를 포함한다.

[0018] 도로 상태 값 저장부(110)는 도로(20)를 다수의 도로 상태들을 중 하나의 도로 상태로 식별하기 위한 다수의 도로 상태 값들을 저장한다. 여기에서, 도로(20)의 도로 상태는 건조(dry), 비(wet), 눈(snow) 및 알 수 없음(unknown)의 4가지 상태들 중 하나일 수 있다. 다수의 도로 상태 값들은 기존에 다수의 레이더들(30 및 40)을 통해 획득된 도로(20)에 대한 측정 데이터(즉, 송수신비)이거나, 측정 데이터를 목적에 따라 가공한 데이터일 수 있다. 도로 상태 값 저장부(110)에 저장되는 측정 데이터 또는 측정 데이터를 목적에 따라 가공한 데이터는 아래에서 정의한다.

[0019] 다음으로, 도로 정보 수신부(120)는 상기 도로(20)에 사전 설정된 간격으로 설치된 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 사전 설정된 시간 간격으로 측정 데이터 세트를 수신한다. 여기에서, 상기 측정 데이터 세트는 상기 다수의 레이더들(30 및 40) 각각으로부터의 측정 데이터를 포함하며, 사전 설정된 시간 간격은, 예를 들어, 1초일 수 있다.

[0020] 예를 들어, 도로 정보 수신부(120)는 임의의 시간 동안 하기 표 1과 같은 측정 데이터 세트를 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 수신할 수 있다.

표 1

[0021]

데이터 세트 인덱스	수신 시각	레이더 1	레이더 2
측정 데이터 세트 1	08:00:01	0.57	0.45
측정 데이터 세트 2	08:00:02	0.58	0.46
측정 데이터 세트 3	08:00:03	0.81	0.44
측정 데이터 세트 4	08:00:04	0.57	0.87

[0022] 표 1을 참조하면, 도로 정보 수신부(120)가 측정 데이터 세트 1은 08시 0분 1초에 레이더 1(30) 및 레이더 2(40) 각각으로부터 송수신비 0.57 및 0.45의 측정 데이터를 수신한 것을 나타내고, 측정 데이터 세트 2는 08시 0분 2초에 레이더 1(30) 및 레이더 2(40) 각각으로부터 송수신비 0.58 및 0.46의 측정 데이터를 수신한 것을 나타내고, 측정 데이터 세트 3은 08시 0분 3초에 레이더 1(30) 및 레이더 2(40) 각각으로부터 송수신비 0.81 및 0.44의 측정 데이터를 수신한 것을 나타내고, 측정 데이터 세트 4는 08시 0분 4초에 레이더 1(30) 및 레이더 2(40) 각각으로부터 송수신비 0.57 및 0.87의 측정 데이터를 수신한 것을 나타낸다.

[0023] 다음으로, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 상기 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출한다. 구체적으로, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 상기 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하되, 논-러닝(Non-learning) 방식, 파라메트릭 러닝(Parametric learning) 방식 및/또는 논-파라메트릭 러닝(Non-parametric learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출할 수 있다. 여기에서, 논-러닝 방식은 일예로 코사인(Cosine) 기반 유사도를 이용한 논-러닝 방식이 있으며, 파라메트릭 러닝 방식은 일예로 나이브-베이시안(Naive-Bayesian) 기반 유사도를 이용한 파라메트릭 러닝 방식이 있으며, 논-파라메트릭 러닝 방식은 일예로 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine) 기반 유사도를 이용한 논-파라메트릭 러닝 방식이 있다.

[0024] 이하에서는, 코사인 기반 유사도를 이용한 논-러닝 방식, 나이브-베이시안 기반 유사도를 이용한 파라메트릭 러

닝 방식 및 서포트 벡터 머신 기반 유사도를 이용한 논-파라메트릭 러닝 방식 각각을 이용하여 도로 상태 유사도 산출부(130)가 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출하는 방식을 설명한다.

[0026] 1. 코사인 기반 유사도를 이용한 논-러닝 방식에 기초한 경우,

[0028] 먼저, 도로 상태 값 저장부(110)에는 다수의 도로 상태 값들이 하기 표 2와 같이 저장되어 있을 수 있다.

표 2

[0029]

도로 상태 값 인덱스	레이더 1	레이더 2	도로 상태
도로 상태 값 1	0.71	0.67	건조
도로 상태 값 2	0.70	0.68	건조
도로 상태 값 3	0.34	0.23	비
도로 상태 값 4	0.35	0.22	비
도로 상태 값 5	0.54	0.45	눈
도로 상태 값 6	0.57	0.48	눈
도로 상태 값 7	0.81	0.79	알 수 없음
도로 상태 값 8	0.12	0.05	알 수 없음

[0030] 표 2를 참조하면, 도로 상태 값 저장부(110)에는 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 사전에 동일 시각에 획득된 측정 데이터와 측정 데이터에 기초하여 사전 설정된 기준에 따라 건조, 비, 눈 및 알 수 없음의 4가지 도로 상태들 중 하나의 도로 상태로 분류된 도로 상태 값이 저장되어 있다. 구체적으로, 예를 들어, 도로 상태 값 1은 레이더 1(30) 및 레이더 2(40) 각각으로부터 사전에 획득된 송수신비 0.71 및 0.67의 측정 데이터와 이러한 측정 데이터에 기초하여 사전에 분류된 건조 상태를 포함하고, 도로 상태 값 3은 레이더 1(30) 및 레이더 2(40) 각각으로부터 사전에 획득된 송수신비 0.34 및 0.23의 측정 데이터와 이러한 측정 데이터에 기초하여 사전에 분류된 비 상태를 포함하고, 도로 상태 값 5는 레이더 1(30) 및 레이더 2(40) 각각으로부터 사전에 획득된 송수신비 0.54 및 0.45의 측정 데이터와 이러한 측정 데이터에 기초하여 사전에 분류된 눈 상태를 포함하고, 도로 상태 값 7은 레이더 1(30) 및 레이더 2(40) 각각으로부터 사전에 획득된 송수신비 0.81 및 0.79의 측정 데이터와 이러한 측정 데이터에 기초하여 사전에 분류된 알 수 없음 상태를 포함한다.

[0031] 다음으로, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 하기 수학식 1을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 코사인 유사도를 산출하고, 산출된 코사인 유사도들의 상위 K개의 평균을 구하여 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출한다.

수학식 1

[0032]
$$\sigma(x_c, x_j) = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_{c,i} \cdot x_{j,i}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N} (x_{c,i})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{N} (x_{j,i})^2}}$$

[0033] 여기에서, $\sigma(x_c, x_j)$는 x_c 및 x_j 간의 코사인 유사도 측정 함수이고, x_c는 현재 시점의 측정 데이터 세트이고, x_j는 j번째 도로 상태 값을 나타내며, $x_{c,i}$는 현재 시점의 측정 데이터 세트의 i번째 측정 데이터이고, $x_{j,i}$는 j번째 도로 상태 값의 i번째 측정 데이터를 나타내며, N은 측정 데이터 세트(또는 도로 상태 값)에 포함된 측정 데이터의 개수이다.

[0034] 예를 들어, 현재 시각이 8시 0분 4초인 경우, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 측정 데이터 세트 4를 이용하여 건조 상태, 비 상태, 눈 상태 및 알 수 없음 상태에 대해 각각 2개의 코사인 유사도를 산출한다. 구체적으로, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 측정 데이터 세트 4와 건조 상태인 도로 상태 값 1 및 2 간에 코사인 유사도를 산출하고, 측정 데이터 세트 4와 비 상태인 도로 상태 값 3 및 4 간에 코사인 유사도를 산출하며, 측정 데이터 세트 4와 눈 상태인 도로 상태 값 5 및 6 간에 코사인 유사도를 산출하고, 측정 데이터 세트 4와 알 수 없음 상태인 도로 상태 값 7 및 8 간에 코사인 유사도를 산출한다. 이후, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 산출된 코사인 유사도들의 상위 K개의 평균을 구하여 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출한다. 이에

따라, 건조 상태, 비 상태, 눈 상태 및 알 수 없음 상태 각각에 대해 도로 상태 유사도가 산출된다. 여기에서, K가 1인 경우, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 가장 높은 코사인 유사도를 도로 상태 유사도로 산출할 수 있다.

[0036] 2. 나이브-베이시안 기반 유사도를 이용한 파라메트릭 러닝 방식에 기초한 경우,

[0038] 먼저, 도로 상태 값 저장부(110)에는 다수의 도로 상태 값들이 하기 표 3과 같이 저장되어 있을 수 있다.

표 3

[0039]

도로 상태 값 인덱스	레이더 1	레이더 2	도로 상태	조건부 확률
도로 상태 값 1	0.71	0.67	건조	조건부 확률 1
			비	조건부 확률 2
			눈	조건부 확률 3
			알 수 없음	조건부 확률 4
도로 상태 값 2	0.57	0.87	건조	조건부 확률 5
			비	조건부 확률 6
			눈	조건부 확률 7
			알 수 없음	조건부 확률 8

[0040] 표 3을 참조하면, 도로 상태 값 저장부(110)에는 건조, 비, 눈 및 알 수 없음의 4가지 도로 상태들 중 하나의 도로 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 측정 데이터가 측정될 확률을 포함하는 도로 상태 값이 저장되어 있다. 구체적으로, 예를 들어, 도로 상태 값 1은 건조 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 0.71 및 0.67의 측정 데이터가 측정될 조건부 확률 1, 비 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 0.71 및 0.67의 측정 데이터가 측정될 조건부 확률 2, 눈 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 0.71 및 0.67의 측정 데이터가 측정될 조건부 확률 3 및 알 수 없음 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 0.71 및 0.67의 측정 데이터가 측정될 조건부 확률 4를 포함하고, 도로 상태 값 2는 건조 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 0.57 및 0.87의 측정 데이터가 측정될 조건부 확률 5, 비 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 0.57 및 0.87의 측정 데이터가 측정될 조건부 확률 6, 눈 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 0.57 및 0.87의 측정 데이터가 측정될 조건부 확률 7 및 알 수 없음 상태일 때 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 0.57 및 0.87의 측정 데이터가 측정될 조건부 확률 8을 포함한다.

[0041] 다음으로, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 하기 수학식 2를 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출한다.

수학식 2

[0042]
$$Sim_{NB}(x_c, s_m) = \Pr(s_m|x_c) = \frac{\Pr(s_m) \cdot \Pr(x_c|s_m)}{\sum_{m=1}^{M}(\Pr(s_m) \cdot \Pr(x_c|s_m))}$$

[0043] 여기에서, $Sim_{NB}(x_c, s_m)$는 x_c 및 s_m 간의 도로 상태 유사도이고, s_m는 m번째 도로 상태를 나타내며, m은 1 이상 및 M 이하의 정수이고, M은 다수의 도로 상태들의 개수이고, $\Pr(s_m|x_c)$는 x_c가 측정되었을 때, 도로(20)가 m번째 도로 상태일 조건부 확률이며, $\Pr(s_m)$은 다수의 도로 상태들 중 m번째 도로 상태일 확률이고, $\Pr(x_c|s_m)$는 도로(20)가 m번째 도로 상태일 때 x_c가 측정될 조건부 확률이다. 여기에서, $\Pr(s_m)$은 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 사전에 획득된 측정 데이터들 중 건조 상태로 분류된 측정 데이터의 개수, 비 상태로 분류된 측정 데이터의 개수, 눈 상태로 분류된 측정 데이터의 개수 및 알 수 없음 상태로 분류된 측정 데이터의 개수에 기초하여 정해진다.

[0044] 예를 들어, 현재 시각이 8시 0분 4초인 경우, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 측정 데이터 세트 4 및 측정 데이터 세트 4와 측정 데이터가 동일한 도로 상태 값 2를 이용하여 건조 상태, 비 상태, 눈 상태 및 알 수 없음 상태에 대한 도로 상태 유사도를 산출한다.

[0046] 3. 서포트 벡터 머신 기반 유사도를 이용한 논-파라메트릭 러닝 방식에 기초한 경우,

[0048] 먼저, 도로 상태 값 저장부(110)에는 다수의 도로 상태 값들이 하기 표 4와 같이 저장되어 있을 수 있다.

표 4

[0049]

도로 상태 값 인덱스	파라미터 벡터	슬랙 변수	도로 상태
도로 상태 값 1	(a_1, b_1)	c_1	건조
도로 상태 값 2	(a_2, b_2)	c_2	비
도로 상태 값 3	(a_3, b_3)	c_3	눈
도로 상태 값 4	(a_4, b_4)	c_4	알 수 없음

[0050] 표 4를 참조하면, 도로 상태 값 저장부(110)에는 건조, 비, 눈 및 알 수 없음의 4가지 도로 상태들 중 하나의 도로 상태를 식별하기 위한 파라미터 벡터와 슬랙 변수를 포함하는 도로 상태 값이 저장되어 있다. 구체적으로, 예를 들어, 도로 상태 값 1은 건조 상태를 식별하기 위한 파라미터 변수 (a_1, b_1)과 슬랙 변수 c_1을 포함하고, 도로 상태 값 2는 건조 상태를 식별하기 위한 파라미터 변수 (a_2, b_2)와 슬랙 변수 c_2를 포함하고, 도로 상태 값 3은 건조 상태를 식별하기 위한 파라미터 변수 (a_3, b_3)과 슬랙 변수 c_3을 포함하고, 도로 상태 값 4는 건조 상태를 식별하기 위한 파라미터 변수 (a_4, b_4)와 슬랙 변수 c_4를 포함한다. 여기에서, 파라미터 변수는 도로(20)에 설치된 레이더들의 개수에 대응하여 원소들을 가질 수 있다.

[0051] 다음으로, 도로 상태 유사도 산출부(130)는 하기 수학식 3을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출한다.

수학식 3

[0052]
$$Sim_{SVM}(x_c, s_m) = \frac{\rho(x_c, s_m) - \min(\rho(x_c, s_m))}{\max(\rho(x_c, s_m)) - \min(\rho(x_c, s_m))}$$

[0053] 여기에서, $Sim_{SVM}(x_c, s_m)$는 x_c 및 s_m 간의 도로 상태 유사도이고, $\rho(x_c, s_m)$는 도로(20)가 m번째 도로 상태(s_m)인지를 식별하기 위해 하기 수학식 4를 이용한 x_c와 m번째 도로 상태 값 간의 벡터 연산의 결과 값이고, $\min(\rho(x_c, s_m))$은 1 이상 M 이하의 도로 상태들을 이용한 벡터 연산의 결과 값들 중 가장 작은 벡터 연산의 결과 값이고, $\max(\rho(x_c, s_m))$은 1 이상 M 이하의 도로 상태들을 이용한 벡터 연산의 결과 값들 중 가장 큰 벡터 연산의 결과 값이다.

수학식 4

[0054]
$$\rho(x_c, s_m) = x_c \cdot w_m + c_m$$

[0055] 여기에서, w_m은 m번째 도로 상태 값에 포함된 파라미터 벡터이고, c_m은 m번째 도로 상태 값에 포함된 슬랙 변수이다.

[0056] 다음으로, 도로 상태 식별부(140)는 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별한다. 상기 t는 1 이상 및 T 이하의 정수이고, T는 1 이상의 정수이다.

[0057] 구체적으로, 도로 상태 식별부(140)는 상기 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시

점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 가중 평균하여 상기 현재 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산함으로써 상기 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별할 수 있다. 이때, 도로 상태 식별부(140)는 상기 현재 수신 시점에 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들에 α를 곱하고, 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들에 $(1-\alpha)^t$를 곱한 후 다수의 도로 상태들 각각하다 합산함으로써 가중 평균할 수 있다. 여기에서, 상기 α는 0 초과 및 1 이하의 실수이다.

[0058] 즉, 도로 상태 식별부(140)는 하기 수학식 5를 이용하여 상기 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 가중 평균할 수 있다.

수학식 5

[0059]
$$I_v(x_c,s_m)=\mathrm{argmax}\left(\begin{array}{l}\alpha \cdot Sim(x_c,s_m)+(1-\alpha)^1 \cdot Sim(x_{c-1},s_m)\\ +(1-\alpha)^2 Sim(x_{c-2},s_m)+\cdots+(1-\alpha)^{T-1} \cdot Sim(x_{c-T+1},s_m)\end{array}\right)$$

[0060] 여기에서, $I_v(x_c,s_m)$은 x_c 및 s_m 간의 도로 상태 식별 값이고, $Sim(x_c,s_m)$는 현재 시점의 측정 데이터 세트(x_c)와 m번째 도로 상태(s_m) 간의 도로 상태 유사도이고, $Sim(x_{c-1},s_m)$는 현재 시점으로부터 1번째 전의 시점의 측정 데이터 세트(x_{c-1})와 m번째 도로 상태(s_m) 간의 도로 상태 유사도이고, $Sim(x_{c-2},s_m)$는 현재 시점으로부터 2번째 전의 시점의 측정 데이터 세트(x_{c-1})와 m번째 도로 상태(s_m) 간의 도로 상태 유사도이고, $Sim(x_{c-T+1},s_m)$는 현재 시점으로부터 T+1번째 전의 시점의 측정 데이터 세트(x_{c-T+1})와 m번째 도로 상태(s_m) 간의 도로 상태 유사도이다. 여기에서, 유사도는 상술한 바와 같이 논-러닝 방식, 파라메트릭 러닝 방식 및/또는 논-파라메트릭 러닝 방식에 의해 산출될 수 있다.

[0061] 이후, 도로 상태 식별부(140)는 사기 수학식 5를 이용하여 상기 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 가중 평균하여 획득된 도로 상태 식별 값을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별할 수 있다.

[0062] 다음으로, 도로 상태 알림부(150)는 식별된 도로(20)의 도로 상태를 주변에 위치한 자동차(50 및 60)에 송신하거나 관제 센터(70)에 송신할 수 있다.

[0063] 상술한 바와 같은 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치(100)는 기존에 구축된 데이터들을 이용하여 다수의 레이더들(30 및 40)로부터 사전 설정된 시간 간격으로 획득된 데이터를 누적적으로 분석함으로써 특정 시점에 반사 신호가 잘못 측정되더라도 도로 상태를 올바르게 식별할 수 있다.

[0064] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치의 동작 방법을 도시한 순서도이다.

[0065] 도 2를 참조하면, 단계(S210)에서는 도로를 다수의 도로 상태들을 중 하나의 도로 상태로 식별하기 위한 다수의 도로 상태 값들을 저장하고 있는 도로 상태 값 저장부를 유지한다.

[0066] 단계(S220)에서는 상기 도로에 사전 설정된 간격으로 설치된 다수의 레이더들로부터 사전 설정된 시간 간격으로 측정 데이터 세트를 수신한다. 여기에서, 상기 측정 데이터 세트는 상기 다수의 레이더들 각각으로부터의 측정 데이터를 포함한다.

[0067] 단계(S230)에서는 상기 다수의 도로 상태 값들과 측정 데이터 세트 수신 시점마다의 측정 데이터 세트를 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출한다.

[0068] 단계(S230)에서는 논-러닝(Non-learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출할 수 있다. 상기 논-러닝(Non-learning) 방식은 코사인(Cosine) 기반 유사도를 이용한 논-러닝 방식일 수 있다.

[0069] 단계(S230)에서는 파라메트릭 러닝(Parametric learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출할 수 있다. 상기 파라메트릭 러닝(Parametric learning) 방식은 나이브-베이시안(Naive-Bayesian) 기반 유사도를 이용한 파라메트릭 러닝 방식일 수 있다.

[0070] 단계(S230)에서는 논-파라메트릭 러닝(Non-parametric learning) 방식에 기초하여 상기 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도를 산출할 수 있다. 상기 논-파라메트릭 러닝(Non-parametric learning) 방식은 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine) 기반 유사도를 이용한 논-파라메트릭 러닝 방식일 수 있다.

[0071] 단계(S240)에서는 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 이용하여 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산하고, 상기 현재 수신 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 이용하여 상기 다수의 도로 상태들 중 하나를 현재 수신 시점의 도로 상태로 식별한다. 여기에서, 상기 t는 1 이상 및 T 이하의 정수이고, T는 1 이상의 정수이다.

[0072] 단계(S240)에서는 상기 현재 수신 시점 및 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들을 가중 평균하여 상기 현재 시점의 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 식별 값을 연산할 수 있다.

[0073] 단계(S240)에서는 상기 현재 수신 시점에 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들에 α를 곱하고, 상기 현재 수신 시점으로부터 t번 전의 수신 시점들 각각마다 산출된 다수의 도로 상태들 각각에 대한 도로 상태 유사도들에 $(1-\alpha)^t$를 곱한 후 다수의 도로 상태들 각각하다 합산함으로써 가중 평균할 수 있다. 여기에서, 상기 α는 0 초과 및 1 이하의 실수이다.

[0074] 이상, 도 2를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치의 동작 방법에 대해 설명하였다. 여기서, 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치의 동작 방법은 도 1을 이용하여 설명한 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치의 동작에 대한 구성과 대응될 수 있으므로, 이에 대한 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0075] 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치의 동작 방법은 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.

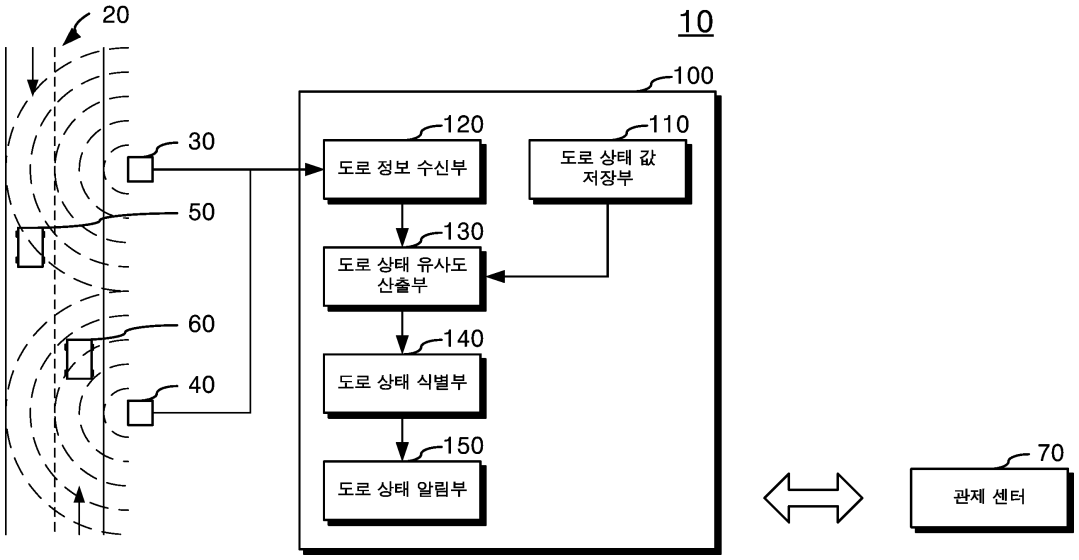
[0076] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 레이더 검출 데이터를 이용한 도로 상태 식별 장치의 동작 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 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.

[0077] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

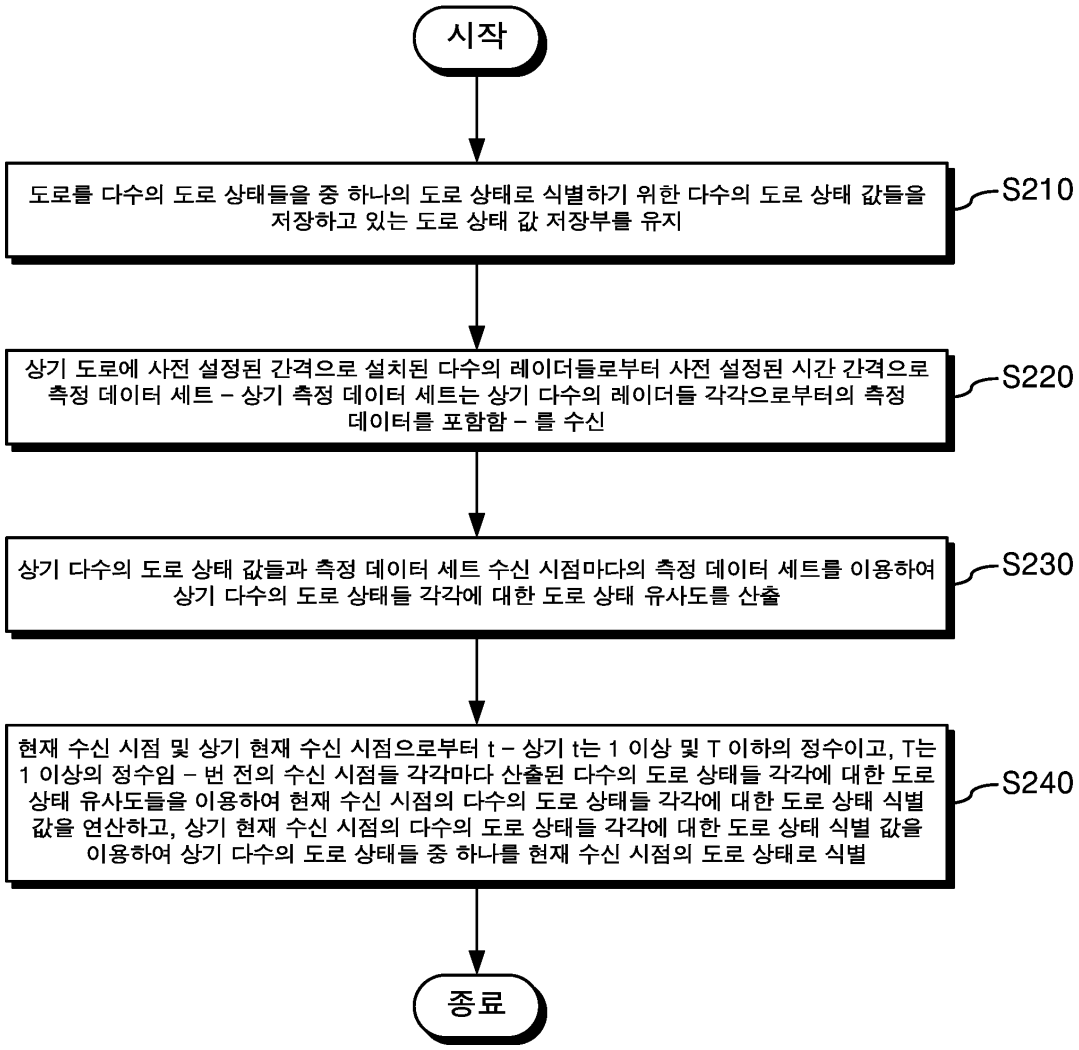
[0078] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

도면1


20
10
100
30
50
60
40
120
도로 정보 수신부
110
도로 상태 값
저장부
130
도로 상태 유사도
산출부
140
도로 상태 식별부
150
도로 상태 알림부
70
관제 센터

도면2



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제11항

【변경전】

상태들을 중

【변경후】

상태들 중

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제1항

【변경전】

상태들을 중

【변경후】

상태들 중