



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0070599
(43) 공개일자 2023년05월23일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B60W 40/09</i> (2012.01) <i>B60W 40/105</i> (2012.01)
 <i>B60W 60/00</i> (2020.01) <i>G06N 20/00</i> (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B60W 40/09</i> (2013.01)
 <i>B60W 40/105</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0156337
 (22) 출원일자 2021년11월15일
 심사청구일자 2021년11월15일</p> | <p>(71) 출원인
 세종대학교산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)</p> <p>(72) 발명자
 김성환
 서울특별시 서초구 서초대로25길 80, B동 301호(방배동, 월드빌리지)
 김민훈
 서울특별시 광진구 군자로5길 18-14, 304호(화양동)
 이철희
 서울특별시 광진구 군자로 43, 301호(화양동)</p> <p>(74) 대리인
 유병욱</p> |
|--|--|

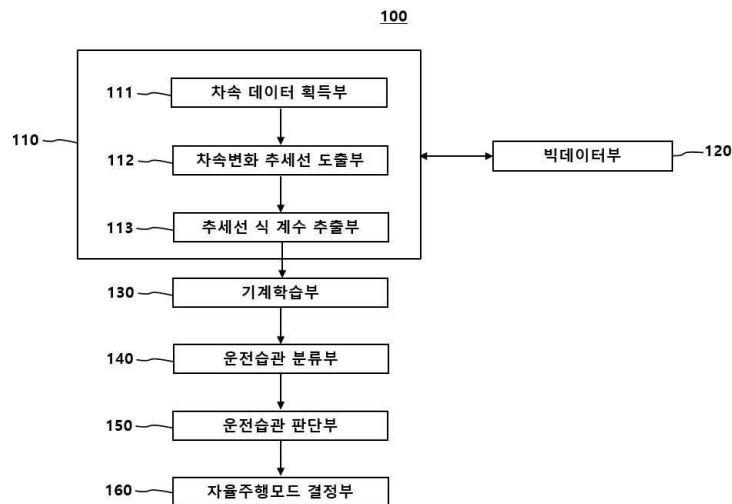
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템은, 운전자가 탑승한 차량의 모션 데이터를 수집 및 분석하는 차량 데이터 분석부; 상기 차량 데이터 분석부에서 산출된 속도 데이터의 추세 정보를 이용하여 비지도학습을 수행하는 기계학습부; 상기 기계학습부에서 학습 결과로 산출되는 클러스터를 운전습관별로 분류하는 운전습관 분류부; 및 분류된 상기 클러스터와 운전자의 운전습관을 비교하는 운전습관 판단부;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B60W 60/0051 (2020.02)

G06N 20/00 (2021.08)

B60W 2520/10 (2013.01)

B60W 2540/30 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711125811
과제번호	2016-0-00312-006
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	모바일 플랫폼 기반 엔터테인먼트 VR 기술 연구
기 여 율	1/2
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415171643
과제번호	N0002431
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	산업혁신인재성장지원(R&D)
연구과제명	산업용무인비행장치전문인력양성
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한국드론산업진흥협회
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

운전자가 탑승한 차량의 모션 데이터를 수집 및 분석하는 차량 데이터 분석부;

상기 차량 데이터 분석부에서 산출된 속도 데이터의 추세 정보를 이용하여 비지도학습을 수행하는 기계학습부;

상기 기계학습부에서 학습 결과로 산출되는 클러스터를 운전습관별로 분류하는 운전습관 분류부; 및

분류된 상기 클러스터와 운전자의 운전습관을 비교하는 운전습관 판단부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 차량 데이터 분석부는,

차량의 속도 데이터를 수집하여 차속신호 변화 곡선을 생성하는 차속 데이터 획득부;

상기 차속 데이터 획득부에서 생성된 차속신호 변화 곡선으로부터 차속변화 추세선 식을 도출하는 차속변화 추세선 도출부; 및

상기 차속변화 추세선 도출부에서 도출된 차속변화 추세선 식에서 각항의 계수를 추출하는 추세선 식 계수 추출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 추세선 식 계수 추출부에서 추출된 각항의 계수를 데이터베이스화하는 빅데이터부를 포함하며,

상기 기계학습부는 상기 빅데이터부에서 계수를 전달 받아 비지도학습의 입력으로 이용하는 것을 특징으로 하는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기계학습부는 상기 추세선 식 계수 추출부 또는 상기 빅데이터부에서 입력 받는 계수가 축적될수록 최적의 클러스터를 산출하는 것을 특징으로 하는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 기계학습부는, 다항식으로 표현되는 차속변화 추세선 식에서 추출된 각항의 계수 중 가장 큰 계수를 선택하고 n 차 함수식으로 표현되는 차속변화 추세선 식이 선택된 계수가 속하는 항의 차수식에 가까운 n 차 함수식이 된다는 것을 학습하는 것을 특징으로 하는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기계학습부의 학습 결과에 따라 분류된 클러스터와 운전자의 운전습관을 비교하여 판단된 운전자의 운전습관에 부합하도록 차량의 자율주행모드를 결정하는 자율주행모드 결정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량의 속도 변화 정보만을 이용하여 운전자의 습관을 분류하고 판단할 수 있는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템을 제공한다.

배경 기술

[0002] 최근 들어, 차량의 보급대수가 급증함에 따라 차량 주행 중에 발생하는 안전사고 및 교통사고가 늘어나고 있다. 이와 같이 차량 주행 중에 발생하는 안전사고 및 교통사고들 중에는 올바르게 많은 운전습관 때문에 발생하는 안전사고 및 교통사고들이 많은 부분을 차지하고 있다.

[0003] 운전자가 차량을 운전하면서 급출발이나 급가속 또는 급정지를 하더라도 운전자 자신은 이를 쉽게 느끼지 못하게 되고, 이러한 운전자의 종방향 운전습관에 의해 난폭운전이 습관화 되어 커다란 안전사고를 발생시킬 수 있는 문제점이 있었다. 여기서, 종방향은 차량의 주행방향을 의미한다.

[0004] 또한, 기존에는 INS(Inertial Navigation System), IMU(Inertial Measurement Unit), GPS(Global Positioning System)를 이용하여 가속도(ax, ay, az), 속도(vx, vy, vz), 롤(roll), 피치(pitch), 요(yaw), 롤 레이트(roll rate), 피치 레이트(pitch rate), 요 레이트(yaw rate)를 측정하여 운전자의 종방향 운전습관을 분류하려는 노력이 있었다. 그러나 이는 많은 데이터와 이를 처리하기 위한 높은 사양의 마이크로 컨트롤러를 필요로 하는 한계가 있다.

[0005] 더군다나, 최근 들어 ACC/CDM으로 대변되는 차량의 자율주행 제어 시스템들이 양산에 적용되고 있다. 그런데, 이러한 자율주행 제어 시스템에 의해 운전자의 종방향 운전습관에 맞지 않는 상태에서 차량이 종방향 자율주행을 하는 경우 운전자는 자신의 종방향 운전습관에 맞지 않는 자율주행이 불편하다고 느끼게 되고 결국에는 자율주행을 사용하지 않게 된다.

[0006] 따라서, 운전자의 종방향 운전습관을 파악하고 분류한 후 종방향 운전습관에 부합하는 자율주행을 제공함으로써 자율주행 기능을 자주 사용하게 할 필요가 있다.

[0007] 본 출원인은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명을 제안하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0857820호(2008.09.03. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 모든 차량에 설치되어 있는 차속센서에서 측정된 차속 변화 곡선만을 이용하여 운전자의 종방향 운전습관을 분류할 수 있는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템을 제공한다.

[0010] 본 발명은 기계학습을 이용하기 때문에 차속 데이터가 계속 누적될수록 운전습관의 분류 정확성을 높일 수 있는 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 바와 같은 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템은, 운전자가 탑승한 차량의 모션 데이터를 수집 및 분석하는 차량 데이터 분석부; 상기 차량 데이터 분석부에서 산출된 속도 데이터의 추세 정보를 이용하여 비지도학습을 수행하는 기계학습부; 상기 기계학습부에서 학습 결과로 산출되는 클러스터를 운전습관별로 분류하는 운전습관 분류부; 및 분류된 상기 클러스터와 운전자의 운전습관을 비교하는 운전습관 판단부;를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 차량 데이터 분석부는, 차량의 속도 데이터를 수집하여 차속신호 변화 곡선을 생성하는 차속 데이터 획득부; 상기 차속 데이터 획득부에서 생성된 차속신호 변화 곡선으로부터 차속변화 추세선 식을 도출하는 차속변화 추세선 도출부; 및 상기 차속변화 추세선 도출부에서 도출된 차속변화 추세선 식에서 각항의 계수를 추출하는 추세선 식 계수 추출부;를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 추세선 식 계수 추출부에서 추출된 각항의 계수를 데이터베이스화하는 빅데이터부를 포함하며, 상기 기계학습부는 상기 빅데이터부에서 계수를 전달 받아 비지도학습의 입력으로 이용할 수 있다.
- [0014] 상기 기계학습부는 상기 추세선 식 계수 추출부 또는 상기 빅데이터부에서 입력 받는 계수가 축적될수록 최적의 클러스터를 산출할 수 있다.
- [0015] 상기 기계학습부는, 다항식으로 표현되는 차속변화 추세선 식에서 추출된 각항의 계수 중 가장 큰 계수를 선택하고 n 차 함수식으로 표현되는 차속변화 추세선 식이 선택된 계수가 속하는 항의 차수식에 가까운 n 차 함수식이 된다는 것을 학습할 수 있다.
- [0016] 상기 기계학습부의 학습 결과에 따라 분류된 클러스터와 운전자의 운전습관을 비교하여 판단된 운전자의 운전습관에 부합하도록 차량의 자율주행모드를 결정하는 자율주행모드 결정부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템은 모든 차량에 설치되어 있는 차속센서에서 측정된 차속 변화 곡선만을 이용하여 운전자의 종방향 운전습관을 분류하기 때문에 운전습관을 분석하기 위해 고가의 장비가 필요하지 않고 차량의 속도만 가지고 운전습관을 결정할 수 있기 때문에 이를 처리하는데 필요한 제어기 및 컴퓨터의 사양을 낮출 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템은 기계학습을 이용하기 때문에 차속 데이터가 계속 누적될수록 운전습관의 분류 정확성을 높일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템은 도출된 운전습관에 부합하는 자율주행모드를 활성화하거나 운전자에게 제안함으로써 자율주행 기능의 사용을 촉진시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템을 설명하기 위해 차량과 과속방지턱을 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 1에 따른 분류 시스템의 변형예의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 4는 및 도 5는 도 3에 따른 분류 시스템에서 이용하는 차속 추세선 식과 계수의 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 방법을 설명하기 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소는 동일, 유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그

상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0022] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0023] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0024] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0025] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 도면들은 개략적이고 축적에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 감소되어 도시되었으며 임의의 치수는 단지 예시적인 것이지 한정적인 것은 아니다. 그리고 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다.
- [0027] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예들을 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도면의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.
- [0029] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템(100) 및 분류 방법에 대해서 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템의 구성을 도시한 블록도, 도 2는 도 1에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템을 설명하기 위해 차량과 과속방지턱을 도시한 도면, 도 3은 도 1에 따른 분류 시스템의 변형예의 구성을 도시한 블록도, 도 4는 및 도 5는 도 3에 따른 분류 시스템에서 이용하는 차속 추측식과 계수의 관계를 설명하기 위한 도면, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 방법을 설명하기 순서도이다.
- [0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은, 운전자가 탑승한 차량(10)의 모션 데이터(motion data)를 수집 및 분석하는 차량 데이터 분석부(110); 상기 차량 데이터 분석부(110)에서 산출된 차량(10)의 속도 데이터의 추세 정보를 이용하여 비지도학습을 수행하는 기계학습부(130); 상기 기계학습부(130)에서 학습 결과로 산출되는 클러스터를 운전습관별로 분류하는 운전습관 분류부(140); 및 분류된 상기 클러스터와 운전자의 운전습관을 비교하는 운전습관 판단부(150);를 포함할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템(100, 이하 "종방향 운전습관 분류 시스템"이라 함)은 운전자가 차량을 운전함에 있어서 차량을 급가속하거나 급정거하거나 변속을 급하게 하는 등 차량의 속도와 관계되는 차량의 주행방향 즉, 종방향에 대한 운전자의 운전습관을 분석하고 분류하는 시스템을 제안한다.
- [0033] 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이 차량(10)이 과속방지턱(20, Speed Bump)을 넘을 때, 운전자마다 차량의 속도를 달리해서 과속방지턱을 통과하게 된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은 과속방지턱(20)을 통과하는 경우 종방향 운전습관을 분석 및 분류함으로써 운전자가 과속방지턱(20)을 넘을 때 편안하게 느끼는 자율주행모드를 선택하도록 유도할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은 차량(10)에 장착되어 있는 차속센서(미도시)에서 측정된 차속(car speed) 변화 곡선만을 이용하여 운전습관을 분류할 수 있다. 보다 자세하게는 차속 변화 곡선에서 계수를 분리하고 측정된 계수에 머신러닝을 적용함으로써 운전습관을 분류할 수 있다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은 차량 데이터 분석부(110),

빅데이터부(120), 기계학습부(130), 운전습관 분류부(140), 운전습관 판단부(150) 및 자율주행모드 결정부(160)를 포함할 수 있다.

[0036] 차량 데이터 분석부(110)는 차속센서에서 측정된 차속 데이터 즉, 차량의속도 데이터 내지 정보를 전송 받아 분석할 수 있다. 차량 데이터 분석부(110)는 차속센서로부터 차량 속도 정보를 실시간으로 계속 전달받기 때문에 차량 속도가 실시간으로 변하는 정보 즉, 차속 변화 곡선을 얻을 수 있다.

[0037] 차량 데이터 분석부(110)에서 획득한 차속 변화 곡선은 운전자가 차량을 얼마나 빨리 가속하는지 감속하는지 등과 같이 차량의 속도를 제어하는 정보를 실시간으로 반영할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은 이러한 차속 변화 곡선만을 이용하여 운전자의 종방향 운전습관을 분류하는 점에 특징이 있다.

[0038] 차량 데이터 분석부(110)는 운전자가 직접 차량을 운행하는 동안에만 차량 관련 데이터를 수집할 수 있다. 차량이 정지해 있거나 주행하지 않을 경우의 차량 관련 데이터는 종방향 운전습관과 관련이 없거나 관련이 적기 때문에 차량 데이터 분석부(110)는 이러한 데이터는 수집하지 않는 것이 바람직하다.

[0039] 차량 데이터 분석부(110)는 차속 변화 곡선을 수집하거나 도출할 수는 있지만 차속 변화 곡선으로부터 종방향 운전습관을 직접적으로 분류할 수는 없다. 운전자의 종방향 운전습관을 분석하고 분류하기 위해서는 차속 변화 곡선 또는 차속 변화 정보가 많이 축적되어야 하고 축적된 다수의 데이터를 분석하여 공통적인 현상 또는 기준을 추출할 수 있어야 한다.

[0040] 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은 빅데이터부(120)를 포함할 수 있다. 빅데이터부(120)는 차속 데이터 분석부(110)로부터 차속 관련 데이터, 차속 변화 정보 또는 차속 변화 곡선 등을 전달 받고 이를 저장하는 일종의 데이터베이스이다.

[0041] 또한, 빅데이터부(120)는 축적되거나 저장된 차속 관련 데이터 또는 차속 변화 곡선을 분석하여 분석 결과를 차량 데이터 분석부(110)에 전달하거나 기계학습부(120)에 전달할 수 있다.

[0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은 차량 데이터 분석부(110)에서 분석하거나 획득한 차속 관련 데이터를 기계학습부(120)에 전달하고 기계학습부(120)에서 해당 데이터를 입력값으로 하여 비지도학습을 수행함으로써 종방향 운전습관에 대한 분류 결과를 학습할 수 있다.

[0043] 한편, 기계학습부(120)에서 머신러닝(machine learning)의 정확도를 높이고 최적의 분류 결과를 얻기 위해서는 기계학습부(120)에 입력되는 데이터가 중요하다.

[0044] 차량 데이터 분석부(110)는 기계학습부(120)에 입력되는 입력값을 가공하거나 추출할 수 있다.

[0045] 이를 위해 차량 데이터 분석부(110)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 차량의 속도 데이터를 수집하여 차속신호 변화 곡선을 생성하는 차속 데이터 획득부(111); 상기 차속 데이터 획득부(111)에서 생성된 차속신호 변화 곡선으로부터 차속변화 추세선 식을 도출하는 차속변화 추세선 도출부(112); 및 상기 차속변화 추세선 도출부(112)에서 도출된 차속변화 추세선 식에서 각항의 계수를 추출하는 추세선 식 계수 추출부(113);를 포함할 수 있다.

[0046] 우선, 차속 데이터 획득부(111)는 차속센서에서 측정된 차속 변화 곡선을 이용하여 차속신호 변화 곡선을 생성할 수 있다. 여기서, 차속 변화 곡선은 차속신호 변화 곡선과 동일한 것으로 해석될 수도 있다.

[0047] 차속변화 추세선 도출부(112)는 차속 데이터 획득부(111)에서 전달 받은 차속신호 변화 곡선으로부터 차속변화 추세선 식을 도출할 수 있다. 차속변화 추세선 도출부(112)는 차속신호 변화 곡선을 많이 전달 받고 다수의 차속신호 변화 곡선에 커브 피팅을 적용하여 차속변화 추세선을 도출하고, 도출된 차속변화 추세선을 정의 또는 표현하는 수학적 식 또는 함수식도 도출할 수 있다.

[0048] 예를 들어, 차속변화 추세선 도출부(112)에서 도출된 차속변화 추세선의 수학적 식이 n 차 함수라면 [수학적 식 1]과 같은 추세선 식을 얻을 수 있다.

[0049] [수학적 식 1]

$$y = a_1x^n + a_2x^{n-1} + a_3x^{n-2} + \dots + a_{n-2}x^2 + a_{n-1}x + a_n$$

[0050]

[0051] [수학적 식 1]과 같이 정의 또는 표현되는 차속변화 추세선 식은 n 개의 항을 가지는 n 차 함수식이다. 따라서, 각항의 계수도 n 개가 된다.

- [0052] 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은 차속변화 추세선 식을 그대로 이용해서 기계 학습을 적용하는 것이 아니라 추세선 식에서 각항의 계수만 추출하여 기계학습에 적용하게 된다. 즉, 추세선 식 계수 추출부(113)는 차속변화 추세선 도출부(112)에서 도출된 차속변화 추세선 식에서 각항의 계수를 추출하고 이를 기계학습부(120)에 전달할 수 있다. 또한, 추세선 식 계수 추출부(113)는 각항의 계수를 빅데이터부(120)에 전달할 수도 있다.
- [0053] 빅데이터부(120)는 추세선 식 계수 추출부(113)에서 추출된 각항의 계수를 데이터베이스화하며, 기계학습부(130)는 빅데이터부(120)에서 계수를 전달 받아 비지도학습의 입력으로 이용할 수 있다.
- [0054] 기계학습부(130)는 추세선 식 계수 추출부(113) 또는 빅데이터부(120)에서 입력 받는 계수가 많이 축적될수록 최적의 클러스터(cluster)를 산출할 수 있다.
- [0055] 기계학습부(130)는 추세선 식의 각항의 계수들을 프리딕터(predictor)로서 비지도학습의 입력값으로 입력하여 최적의 클러스터를 도출할 수 있다. 여기서, 클러스터는 기계학습의 결과물로서 종방향 운전습관의 분류(classification)를 의미한다.
- [0056] 기계학습부(130)는 추세선 식의 각항의 계수를 입력하여 비지도학습을 수행하고 그 결과로서 종방향 운전습관에 대한 클러스터를 도출할 수 있다. 이때, 기계학습부(130)는 k-NN, Decision tree, Naïve Bayes, Multiclass Support Vector Machine, Ensemble 등의 분류 기법을 사용하여 클러스터를 도출할 수 있다.
- [0057] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)의 기계학습부(130)는, [수학식 1]과 같이 다항식으로 표현되는 차속변화 추세선 식에서 추출된 각항의 계수 중 가장 큰 계수를 선택하고 n차 함수식으로 표현되는 차속변화 추세선 식이 선택된 계수가 속하는 항의 차수식에 가까운 n차 함수식이 된다는 것을 학습할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 차속변화 추세선 식이 [수학식 2]와 같은 3차 함수식으로 표현되는 경우, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 1차항의 계수(a₃)가 커짐에 따라 1차식에 가까운 3차 함수가 되고, 2차항의 계수(a₂)가 커짐에 따라 2차식에 가까운 3차 함수가 될 수 있다.
- [0059] [수학식 2]
- [0060]
- $$y = a_1x^3 + a_2x^2 - a_3x - 4$$
- [0061] 도 4의 (a) 및 (b) 그리고 도 5의 (a) 및 (b)로 갈수록 각항의 계수가 커지는 경우 추세선 식의 변화를 볼 수 있다. 도 4 및 도 5는 [수학식 2]의 각항의 계수 a₁, a₂, a₃가 1에서부터 100까지 증가할 때 [수학식 2]의 함수식의 변화를 도시한 그래프이다.
- [0062] 기계학습부(130)는 상기한 학습을 통해서 차속변화 추세선 식에서 가장 큰 계수가 속하는 항의 차수와 운전습관을 매칭하여 클러스터를 도출할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전 습관 분류 시스템(100)의 운전습관 분류부(140)는 기계학습부(130)의 학습 결과를 이용하여 운전습관을 정의하거나 분류할 수 있다. 예를 들면, 운전습관 분류부(140)는 종방향 운전 습관을 공격적 운전습관(aggressive driving behavior), 평범한 운전습관(moderate driving behavior), 방어적 운전습관(defensive driving behavior)의 클러스터로 분류할 수 있다.
- [0064] 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)의 운전습관 판단부(150)는 운전자가 탑승하여 주행하고 있는 차량에서 실시간으로 취득한 차량 데이터 즉 차속 변화 곡선으로부터 도출된 운전습관을 클러스터 값과 비교하여 운전습관을 분류할 수 있다. 운전습관 판단부(150)는 분석된 운전습관을 해당 운전자에게 통보할 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 종방향 운전습관 분류 시스템(100)은 기계학습부(130)의 학습 결과에 따라 분류된 클러스터와 운전자의 운전습관을 비교하여 판단된 운전자의 운전습관에 부합하도록 차량의 자율주행모드를 결정하는 자율주행모드 결정부(160)를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 운전습관 판단부(150)에서 판단된 운전자의 운전습관 정보가 자율주행모드 결정부(160)로 전달됨으로써 자율주행모드 결정부(160)는 운전자의 운전습관에 부합하는 자율주행모드를 제시하거나 결정할 수 있다.
- [0067] 자율주행모드 결정부(160)에 의해서 결정된 자율주행모드는 운전자의 운전습관에 부합하는 주행모드이기 때문에

운전자는 자신이 직접 운전하고 있는 듯한 편안함을 느낄 수 있고 자율주행에 대한 거부감을 줄일 수 있다.

- [0068] 이상에서 설명된 장치(시스템)는 하드웨어 구성 요소, 소프트웨어 구성 요소, 및/또는 하드웨어 구성 요소 및 소프트웨어 구성 요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성 요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable 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.
- [0069] 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 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)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.
- [0071] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 방법에 대해서 설명한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 방법은 상기에서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템(100)을 사용한 종방향 운전습관 분류 방법이다.
- [0072] 도 6을 참조하면, 운전자의 종방향 운전습관 분류 방법은 차속 데이터 분석 단계(1100), 차속 변화 곡선을 구하는 단계(1200), 차속 추세선 식을 도출하는 단계(1300), 추세선 식 계수 추출 단계(1400), 기계 학습 수행 단계(1500), 운전 습관 분류 단계(1600), 운전 습관 판단 단계(1700) 및 자율주행모드 결정 단계(1800)를 포함할 수 있다.
- [0073] 차속 데이터 분석 단계(1100)에서는 차량 데이터 분석부(110)에 의해서 차량의 속도 관련 데이터를 실시간으로 수집하고 분석할 수 있다.
- [0074] 차속 변화 곡선을 구하는 단계(1200)에서는 차속 데이터 획득부(111)에 의해서 차속 센서로부터 차속 곡선 또는 차속 변화 곡선을 실시간으로 획득할 수 있다.
- [0075] 차속 추세선 식을 도출하는 단계(1300)에서는 차속변화 추세선 도출부(112)에 의해서 차속 변화 곡선에 커브 피팅을 적용하여 차속변화 추세선 식을 도출할 수 있다. 즉, 차속변화 추세선을 수학적으로 표현하는 함수식을 도출할 수 있다.
- [0076] 추세선 식 계수 추출 단계(1400)에서는 추세선 식 계수 추출부(113)에 의해서 차속변화 추세선을 표현하는 함수식에서 각항의 계수들을 추출할 수 있다.
- [0077] 기계 학습 수행 단계(1500)에서는 기계학습부(130)에 계수들을 입력값으로 입력하고 비지도학습을 수행함으로써 운전습관별 클러스터를 도출할 수 있다. 이 단계(1500)에서, 다항식으로 표현되는 차속변화 추세선 식에서 추출된 각항의 계수 중 가장 큰 계수를 선택하고 n차 함수식으로 표현되는 차속변화 추세선 식이 선택된 계수가 속하는 항의 차수식에 가까운 n차 함수식이 된다는 것을 반복적으로 학습할 수 있다.
- [0078] 운전 습관 분류 단계(1600)에서는 운전습관 분류부(140)에 의해서 기계학습의 결과인 클러스터를 운전습관별로 분류하거나 운전습관을 정의할 수 있다.
- [0079] 운전 습관 판단 단계(1700)에서는 운전습관 판단부(150)에 의해서 운전자가 탑승하여 주행하고 있는 차량에서 실시간으로 취득한 차량 데이터 즉 차속 변화 곡선으로부터 도출된 운전습관을 클러스터 값과 비교하여 운전습

관을 분류할 수 있다. 또한, 분석된 운전습관을 해당 운전자에게 통보할 수 있다. 자율주행모드 결정 단계(1800)에서는 자율주행모드 결정부(160)에 의해서 운전자의 운전습관에 부합하는 차량의 자율주행모드를 결정할 수 있다.

[0081] 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), CDROM, 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. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

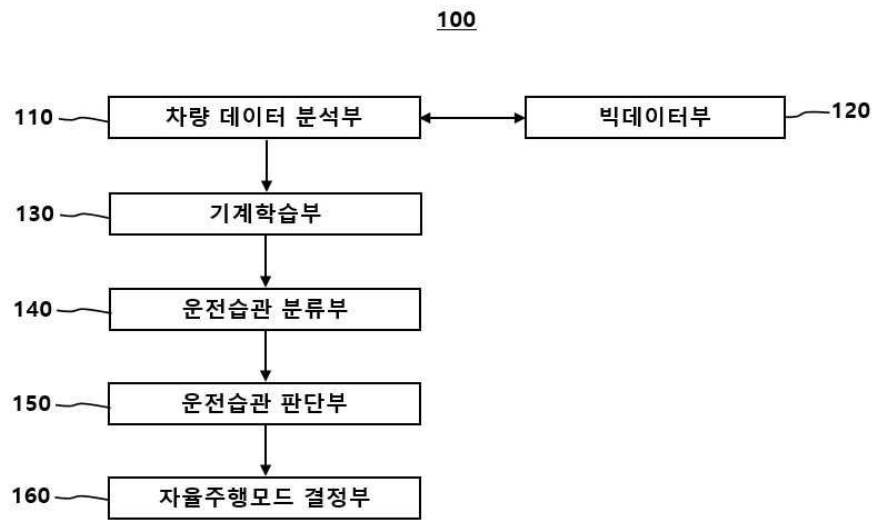
[0082] 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 청구범위뿐 아니라 이 청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

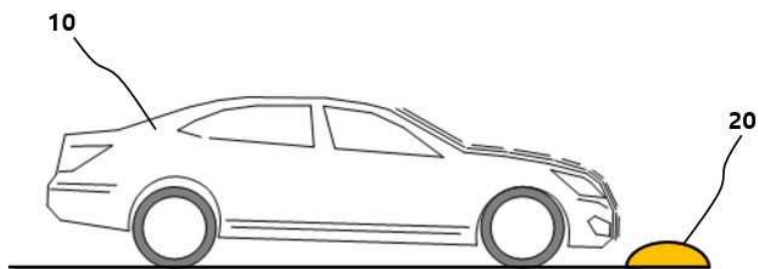
[0083] 100: 운전자의 종방향 운전습관 분류 시스템
110: 차량 데이터 분석부 111: 차속 데이터 획득부
112: 차속변화 추세선 도출부 113: 추세선 식 계수 추출부
120: 빅데이터부 130: 기계학습부
140: 운전습관 분류부 150: 운전습관 판단부
160: 자율주행모드 결정부

도면

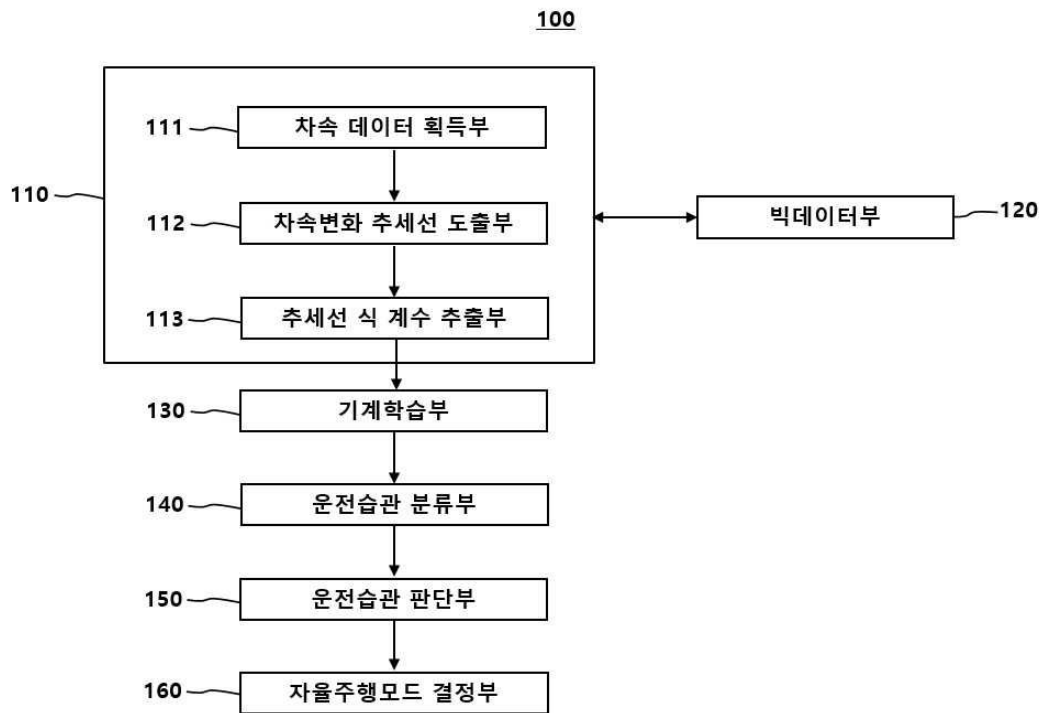
도면1



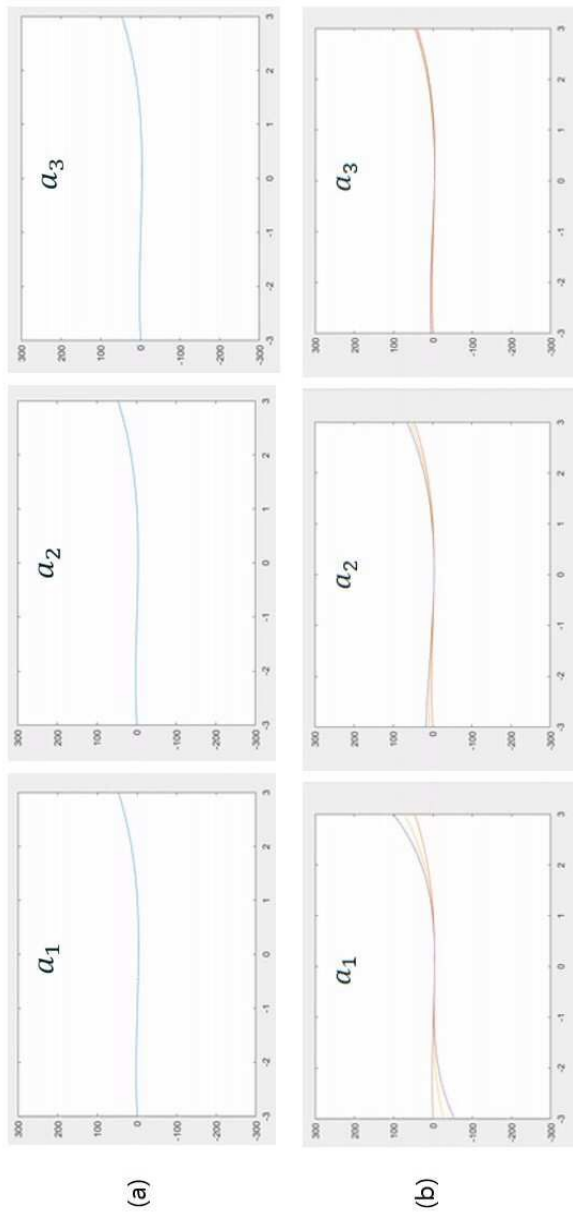
도면2



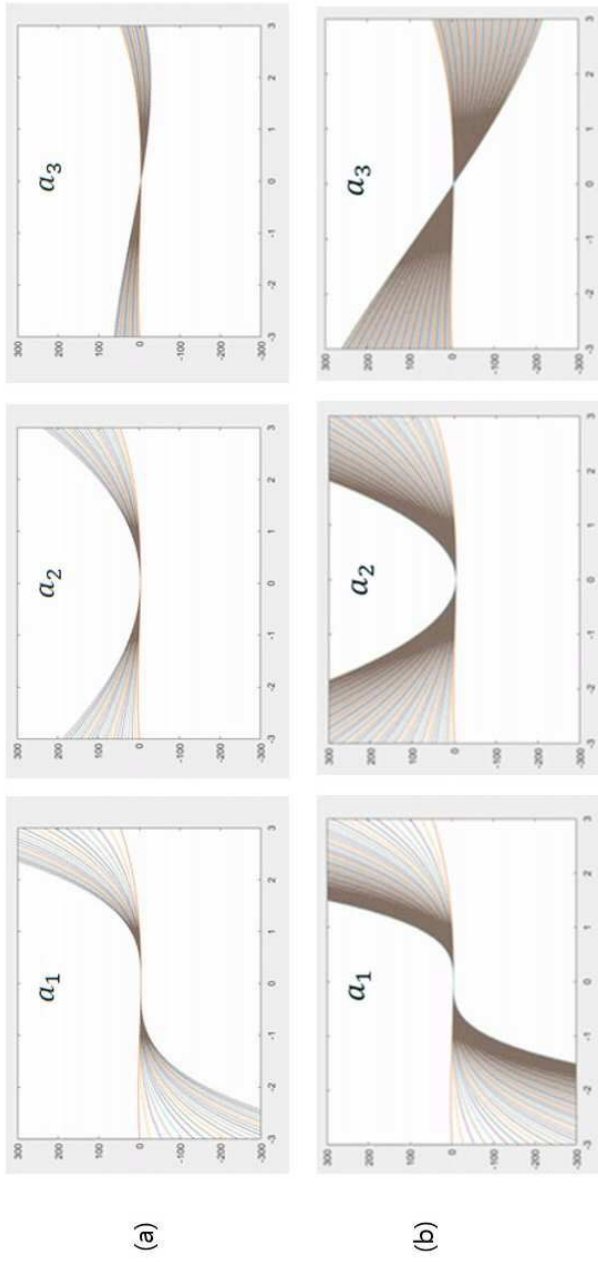
도면3



도면4



도면5



도면6

