



차량의 연료 소모량 측정이 가능한 연료 소모 측정 시스템

- 이름 : 최은미
- 소속 : 소프트웨어융합대학
- 연구분야 : 정보통신

기술개요

- 본 기술은 차량으로부터 획득된 운행 데이터를 이용하여 연료 소모량을 측정하는 기술이다.
- 본 기술에 따르면 연료 소모량을 확인하여 차량 유지관리에 도움을 주고, 이를 통해 환경을 개선하는 등의 효과를 얻을 수 있다.



기술성

- 차량 운영을 위한 효율적 계획 수립
- 최적 운영을 통한 환경개선 및 연료 절감
- 연비 비교를 통한 차량관리 시기 확인

대표청구항

- 차량으로부터 획득된 운행 데이터를 정제(refine)하는 전처리부; 상기 정제된 운행 데이터 및 맵 데이터를 기초로 상기 차량의 운행 경로에 대응하는 도로 속성 정보를 획득하고, 상기 도로 속성 정보를 상기 정제된 운행 데이터에 반영하는 제1 처리부; 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 기초로 통계 데이터를 생성하는 제2 처리부; 및 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터 및 상기 통계 데이터 중 적어도 하나를 기초로 상기 차량의 연료 소모량을 추정하는 연료 소모량 추정부; 를 포함하는, 연료 소모량 추정 시스템

지식재산권

- 공간 빅 데이터 분석 기반의 연료 소모량 추정 시스템 (10-2017-0113360)



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월28일
(11) 등록번호 10-1932695
(24) 등록일자 2018년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/30 (2012.01) G01S 19/01 (2010.01)
G06F 17/00 (2006.01) G06Q 10/04 (2012.01)
G06Q 50/10 (2012.01) G06Q 50/26 (2012.01)

(52) CPC특허분류
G06Q 50/30 (2015.01)
G01S 19/01 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0040080
(22) 출원일자 2017년03월29일
심사청구일자 2017년03월29일
(65) 공개번호 10-2017-0113360
(43) 공개일자 2017년10월12일
(30) 우선권주장
1020160038779 2016년03월30일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌
JP2005292052 A*
JP2013246123 A*
JP4955043 B2*
KR1020150126155 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국민대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 정릉로 77 (정릉동, 국민대학교)

(72) 발명자
최은미
서울특별시 강남구 삼성로63길 37 한티아파트 10
2동 202호(대치동)
조원희
서울특별시 성북구 솔샘로25길 28, 121동 602호
(정릉동, 정릉풍림아이원아파트)

(74) 대리인
특허법인 제나

전체 청구항 수 : 총 15 항

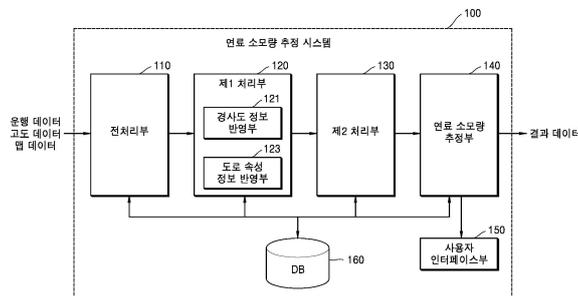
심사관 : 안창민

(54) 발명의 명칭 공간 빅 데이터 분석 기반의 연료 소모량 추정 시스템

(57) 요약

본 발명의 기술적 사상에 의한 일 양태에 따르면, 차량으로부터 획득된 운행 데이터를 정제(refine)하는 전처리부, 정제된 운행 데이터 및 맵 데이터를 기초로 차량의 운행 경로에 대응하는 도로 속성 정보를 획득하고 도로 속성 정보를 정제된 운행 데이터에 반영하는 제1 처리부, 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 기초로 통계 데이터를 생성하는 제2 처리부, 및 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터 및 생성된 통계 데이터 중 적어도 하나를 기초로 차량의 연료 소모량을 추정하는 연료 소모량 추정부를 포함하는 연료 소모량 추정 시스템이 개시된다.

대표도



(52) CPC특허분류

- G06F 17/00 (2013.01)
- G06Q 10/04 (2013.01)
- G06Q 50/10 (2015.01)
- G06Q 50/26 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-A-0007-010111
 부처명 교육부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 산학공동기술개발과제
 연구과제명 퓨처모빌리티를 위한 인텔리전트 클라우드 상의 DTG 빅데이터 처리 연구
 기여율 1/2
 주관기관 국민대학교 산학협력단
 연구기간 2016.09.01 ~ 2017.01.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0011507
 부처명 교육부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 이공분야기초연구사업
 연구과제명 사이버 물리 시스템에서의 클라우드 컴퓨팅 서비스를 위한 MDA 기반 자율치료 메커니즘 연
 구
 기여율 1/2
 주관기관 국민대학교 산학협력단
 연구기간 2011.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

차량으로부터 획득된 운행 데이터를 정제(refine)하는 전처리부;

상기 정제된 운행 데이터 및 맵 데이터를 기초로 상기 차량의 운행 경로에 대응하는 도로 속성 정보를 획득하고, 상기 도로 속성 정보를 상기 정제된 운행 데이터에 반영하는 제1 처리부;

상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 기초로 통계 데이터를 생성하는 제2 처리부; 및

상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터 및 상기 통계 데이터 중 적어도 하나를 기초로 상기 차량의 연료 소모량을 추정하는 연료 소모량 추정부;를 포함하고,

상기 제1 처리부는,

상기 정제된 운행 데이터 및 맵 데이터를 기초로, 상기 차량의 운행 경로를 나타내는 GPS 좌표에 대응하는 복수의 후보 링크를 선정하고,

상기 선정된 복수의 후보 링크 각각에 대해 상기 GPS 좌표와 상기 복수의 후보 링크 각각 간의 거리와 관련된 거리 가중치, 상기 GPS 좌표 이외의 다른 GPS 좌표에 할당된 횡수와 관련된 히스토리 가중치 및 상기 GPS 좌표에서의 상기 차량의 속도와 상기 복수의 후보 링크 각각의 도로 제한속도 간의 속도 차이와 관련된 속도 가중치 중 적어도 하나를 산출하고,

상기 산출된 거리 가중치, 상기 히스토리 가중치 및 상기 속도 가중치 중 적어도 하나를 기초로, 상기 GPS 좌표에 대응하는 하나의 매칭 링크를 선정하고,

상기 선정된 매칭 링크를 기초로 상기 도로 속성 정보를 획득하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 처리부는,

상기 선정된 복수의 후보 링크 각각에 대해 상기 거리 가중치, 상기 히스토리 가중치 및 상기 속도 가중치 중 적어도 하나를 산출하는 도로 속성 정보 반영부;

를 포함하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 도로 속성 정보 반영부는,

상기 선정된 매칭 링크의 ID를 상기 GPS 좌표의 링크 ID로 할당하고,

상기 할당된 링크 ID를 기초로 상기 맵 데이터로부터 상기 도로 속성 정보를 획득하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 도로 속성 정보 반영부는,

상기 GPS 좌표를 상기 맵 데이터에 대응하는 공간 인덱스로 변환하고,

상기 변환된 공간 인덱스를 이용하여 상기 맵 데이터에 따른 맵 상에서 상기 차량의 운행 경로상의 m번째(단,

상기 m은 자연수임) GPS 좌표와 인접한 후보 링크들을 선정하고,

상기 m번째 GPS 좌표와 상기 후보 링크들 사이의 거리를 기초로 상기 후보 링크들 각각에 대한 상기 거리 가중치를 산출하고,

상기 산출된 거리 가중치를 기초로 상기 후보 링크들 중에서 상기 매칭 링크를 선정하고,

상기 매칭 링크의 ID를 상기 m번째 GPS 좌표의 링크 ID로 할당하며,

상기 할당된 링크 ID를 기초로 상기 맵 데이터로부터 상기 m번째 GPS 좌표에 대한 도로 속성 정보를 획득하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 도로 속성 정보 반영부는,

상기 후보 링크들이 상기 m번째 GPS 좌표 이외의 GPS 좌표에 대해 링크 ID로 기 할당된 횟수를 기초로 상기 후보 링크들 각각에 대한 상기 히스토리 가중치를 산출하고,

상기 산출된 히스토리 가중치 및 상기 산출된 거리 가중치를 기초로 상기 후보 링크들 중에서 상기 매칭 링크를 선정하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 도로 속성 정보 반영부는,

상기 m번째 GPS 좌표에서 상기 차량의 속도와 상기 후보 링크들에서의 도로 제한속도 비교를 통해 상기 후보 링크들 각각의 속도 가중치를 산출하고,

상기 산출된 속도 가중치 및 상기 산출된 거리 가중치를 기초로 상기 후보 링크들 중에서 상기 매칭 링크를 선정하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 도로 속성 정보 반영부는,

m+1번째 GPS 좌표와 상기 m번째 GPS 좌표 사이의 거리를 산출하고,

상기 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단하고,

상기 산출된 거리가 상기 미리 설정된 기준에 부합하지 않으면, 상기 m번째 GPS 좌표에 대해 할당된 링크의 ID를 상기 m+1번째 GPS 좌표의 링크 ID로 할당하고, 상기 할당된 링크 ID를 기초로 상기 맵 데이터로부터 상기 m+1번째 GPS 좌표에 대한 도로 속성 정보를 획득하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 처리부는,

상기 정제된 운행 데이터 및 고도 데이터를 기초로 상기 차량의 운행 경로에 대응하는 경사도 정보를 획득하고, 상기 정제된 운행 데이터에 상기 경사도 정보를 반영하며,

상기 제2 처리부는,

상기 경사도 정보와 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 기초로 상기 통계 데이터를 생성하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 고도 데이터는,

DEM(Digital Elevation Model) 데이터, GPS 고도 데이터, 및 도로 구배(gradient) 데이터 중 적어도 하나를 포함하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 처리부는,

상기 정제된 운행 데이터에서 상기 차량의 운행 경로를 나타내는 GPS 좌표들 및 상기 고도 데이터 중에서 상기 GPS 좌표들 각각에 대응하는 고도 데이터를 기초로 상기 GPS 좌표들에서의 경사도 정보를 획득하고, 상기 정제된 운행 데이터에 상기 경사도 정보를 반영하는 경사도 정보 반영부;를 포함하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 경사도 정보 반영부는,

n(단, 상기 n은 자연수임)번째 GPS 좌표와 n+1번째 GPS 좌표 사이의 거리를 산출하고,

상기 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단하고,

상기 산출된 거리가 상기 미리 설정된 기준에 부합하면, 상기 산출된 거리, 상기 n번째 GPS 좌표에 대응하는 고도 데이터 및 상기 n+1번째 GPS 좌표에 대응하는 고도 데이터를 기초로 상기 n+1번째 GPS 좌표에서의 경사도를 산출하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 경사도 정보 반영부는,

n(단, 상기 n은 자연수임)번째 GPS 좌표와 n+1번째 GPS 좌표 사이의 거리를 산출하고,

상기 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단하고,

상기 산출된 거리가 상기 미리 설정된 기준에 부합하지 않으면, 상기 n+1번째 GPS 좌표에서의 경사도를 0으로 처리하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제2 처리부는,

상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 통계적으로 분석하여 상기 통계 데이터를 생성하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터는,

주행거리, 주행시간, 데이터 획득주기, 데이터 획득일시, 속도, 분당 엔진 회전수, 브레이크 신호, 위치, 방위각, 가속도, MAP(Manifold Absolute Pressure), MAF(Mass Air Flow), 연료 분출량, 도로명, 도로종류, 도로시설 종류, 차선 수, 도로폭, 도로 제한속도 및 유료도로여부 필드 중 적어도 하나의 필드에 대한 레코드를 포함하고,

상기 통계 데이터는,

평균 속도, 평균 분당 엔진 회전수(RPM), 평균 정지 시간, 정지 횟수, 속도 표준편차, RPM 표준편차, 속도 증가 표준편차, 속도 감소 표준편차, 속도 및 RPM 상관계수, 차량 속도 및 GPS 환산속도 차, 과속 횟수, 위험과속 횟수, 급가속 횟수, 급감속 횟수, 급출발 횟수, 급정지 횟수, 공회전 횟수, 속도 구간별 비율, RPM 구간별 비율, 연료 소모량, 연료 잔량, 소정 시간 단위의 연비, 이산화탄소 발생량 및 주행 모드 필드 중 적어도 하나의 필드에 대한 레코드를 포함하는, 연료 소모량 추정 시스템.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 연료 소모량 추정부는,

상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터 및 상기 통계 데이터의 필드 중 적어도 하나의 필드를 변수로 이용하는 지도학습(supervised learning) 분석 기법을 통해 연료 소모량 추정 모델을 생성하고,

상기 생성된 연료 소모량 추정 모델에 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터 및 상기 통계 데이터의 필드들 중 적어도 하나의 필드에 대한 레코드를 적용하여 소정의 시간 단위로 상기 차량의 연료 소모량을 추정하는, 연료 소모량 추정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 기술적 사상은, 연료 소모량 추정 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공간 빅데이터 분석 기반의 연료 소모량 추정 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 환경 오염, 지구 온난화 등의 영향으로 인해 화석 연료 절감 및 배출가스 감축이 세계적으로 해결해야 할 과제로 부상되고 있다. 이의 해결수단으로, 운전자의 운전 습관 개선을 통해 에너지 절감을 유도하기 위한 에코 드라이빙 기술이 주목받고 있으며, 에코 드라이빙 관련하여 차량의 연료 소모량을 추정하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 종래의 연구들에 따른 연료 소모량 추정 기법들은 상용 차량에 적용될 때 다음과 같은 문제점들이 있다.

[0003] 첫째로, 기존의 기법들은 상용 차량에 그대로 적용 시 추정 정확도가 떨어지는 문제가 있다. 기존 기법들은 일정 수의 차량을 이용해 특정 구간을 반복해서 주행하는 테스트 결과에 기반하거나 미국의 캘리포니아주, 대도시 등의 특정 환경을 대상으로 한 연구 모델이어서 다른 장소, 다른 환경에 적용될 때 추정 정확도가 떨어지게 된다.

[0004] 둘째로, 기존의 기법들은 주로 차량 속도 정보 등을 이용하여 연료 소모량을 추정한다. 그런데 차량 속도 정보 등을 획득하기 위해 차량에 탑재되는 장비들은, 장비 특성상 고장 또는 오작동, 그리고 무선 통신을 통해 센싱 데이터를 전송하는 과정에서의 손실 등으로 인해 이상치 데이터가 많이 발생하므로, 연료 소모량을 추정하게 되면 오차가 크게 발생된다.

[0005] 셋째로, 기존의 기법들은 평균속도 위주의 변수를 이용하고 있어 운행기록에 내재되는 실제 주행 시의 운전자의 다양한 운행 패턴을 반영하지 못하는 문제점도 있다. 또한, 기존의 기법들은 연료 소모량에 영향을 미치는 실제 환경의 도로 경사도 또는 도로 종류 등의 정보를 반영하는데 어려움이 있다.

[0006] 한편, 한국등록특허 제10-1526431호에는 복수의 실제 주행 차량으로부터 각종 운행과 관련한 정보를 수신하여 임의의 차량에 대한 연비를 추정하는 모델이 공개되어 있다. 하지만, 한국등록특허 제10-1526431호에는 복수의 차량이 실제 주행한 도로의 상황 등과 같은 공간정보 등이 반영되어 있지 않으므로 정확한 연비소모량을 추정할 수 없는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1526431호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 기술적 사상이 이루고자 하는 기술적 과제는, 실제 주행 차량의 운행 데이터를 이용하면서도 오차를 최소화할 수 있고, 다양한 운행 패턴 정보와 공간 정보를 반영하여 차량의 연료 소모량을 정확하게 추정할 수 있는 연료 소모량 추정 시스템을 제공하는데 있다.

[0009] 본 발명의 기술적 사상에 따른 연료 소모량 추정 시스템이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 양태에 따르면, 차량으로부터 획득된 운행 데이터를 정제(refine)하는 전처리부; 상기 정제된 운행 데이터 및 맵 데이터를 기초로 상기 차량의 운행 경로에 대응하는 도로 속성 정보를 획득하고, 상기 도로 속성 정보를 상기 정제된 운행 데이터에 반영하는 제1 처리부; 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 기초로 통계 데이터를 생성하는 제2 처리부; 및 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터 및 상기 통계 데이터 중 적어도 하나를 기초로 상기 차량의 연료 소모량을 추정하는 연료 소모량 추정부;를 포함하는, 연료 소모량 추정 시스템이 개시된다.

[0011] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 제1 처리부는, 상기 정제된 운행 데이터에서 상기 차량의 운행 경로를 나타내는 GPS 좌표들을 상기 맵 데이터가 나타내는 맵과 매칭하여 상기 맵 데이터로부터 상기 GPS 좌표들에 대한 도로 속성 정보를 획득하고, 상기 도로 속성 정보를 상기 정제된 운행 데이터에 반영하는 도로 속성 정보 반영부;를 포함할 수 있다.

[0012] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 도로 속성 정보 반영부는, 상기 맵 상에서 상기 GPS 좌표들의 위치를 기준으로 상기 GPS 좌표들에 대한 매칭 링크를 선정하고, 상기 선정된 매칭 링크의 ID를 상기 GPS 좌표들의 링크 ID로 할당하고, 상기 할당된 링크 ID를 기초로 상기 맵 데이터로부터 상기 도로 속성 정보를 획득할 수 있다.

[0013] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 도로 속성 정보 반영부는, 상기 GPS 좌표들을 상기 맵 데이터에 대응하는 공간 인덱스로 변환하고, 상기 변환된 공간 인덱스들 중 m(단, 상기 m은 자연수임)번째 GPS 좌표에 상응하는 공간 인덱스를 이용하여 상기 맵 상에서 상기 m번째 GPS 좌표와 인접한 후보 링크들을 선정하고, 상기 m번째 GPS 좌표와 상기 후보 링크들 사이의 거리를 기초로 상기 후보 링크들 각각에 대한 거리 가중치를 산출하고, 상기 산출된 거리 가중치를 기초로 상기 후보 링크 중에서 상기 매칭 링크를 선정하고, 상기 매칭 링크의 ID를 상기 m번째 GPS 좌표의 링크 ID로 할당하며, 상기 할당된 링크 ID를 기초로 상기 맵 데이터로부터 상기 m번째 GPS 좌표에 대한 도로 속성 정보를 획득할 수 있다.

[0014] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 도로 속성 정보 반영부는, 상기 후보 링크들이 상기 m번째 GPS 좌표 이외의 GPS 좌표에 대해 링크 ID로 할당된 횟수를 기초로 상기 후보 링크들 각각에 대한 히스토리 가중치를 더 산출하고, 상기 산출된 히스토리 가중치 및 상기 산출된 거리 가중치를 기초로 상기 후보 링크들 중에서 상기 매칭 링크를 선정할 수 있다.

[0015] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 도로 속성 정보 반영부는, 상기 m번째 GPS 좌표에서 상기 차량의 속도와 상기 후보 링크들에서의 도로 제한속도 비교를 통해 상기 후보 링크들 각각의 속도 가중치를 더 산출하고, 상기 산출된 속도 가중치 및 상기 산출된 거리 가중치를 기초로 상기 후보 링크들 중에서 상기 매칭 링크를 선정할 수 있다.

[0016] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 도로 속성 정보 반영부는, m+1번째 GPS 좌표와 상기 m번째 GPS 좌표 사이의 거리를 산출하고, 상기 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단하고, 상기 산출된 거리가 상기 미리 설정된 기준에 부합하지 않으면, 상기 m번째 GPS 좌표에 대해 할당된 링크의 ID를 상기 m+1번째 GPS 좌표의 링크 ID로 할당하고, 상기 할당된 링크 ID를 기초로 상기 맵 데이터로부터 상기 m+1번째 GPS 좌표에 대한 도로 속성 정보를 획득할 수 있다.

- [0017] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 제1 처리부는, 상기 정제된 운행 데이터 및 고도 데이터를 기초로 상기 차량의 운행 경로에 대응하는 경사도 정보를 획득하고, 상기 정제된 운행 데이터에 상기 경사도 정보를 반영하며, 상기 제2 처리부는, 상기 경사도 정보와 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 기초로 상기 통계 데이터를 생성할 수 있다.
- [0018] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 고도 데이터는, DEM(Digital Elevation Model) 데이터, GPS 고도 데이터, 및 도로 구배(gradient) 데이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 제1 처리부는, 상기 정제된 운행 데이터에서 상기 차량의 운행 경로를 나타내는 GPS 좌표들 및 상기 고도 데이터 중에서 상기 GPS 좌표들 각각에 대응하는 고도 데이터를 기초로 상기 GPS 좌표들에서의 경사도 정보를 획득하고, 상기 정제된 운행 데이터에 상기 경사도 정보를 반영하는 경사도 정보 반영부;를 포함할 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 경사도 정보 반영부는, n(단, 상기 n은 자연수임)번째 GPS 좌표와 n+1번째 GPS 좌표 사이의 거리를 산출하고, 상기 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단하고, 상기 산출된 거리가 상기 미리 설정된 기준에 부합하면, 상기 산출된 거리, 상기 n번째 GPS 좌표에 대응하는 고도 데이터 및 상기 n+1번째 GPS 좌표에 대응하는 고도 데이터를 기초로 상기 n+1번째 GPS 좌표에서의 경사도를 산출할 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 경사도 정보 반영부는, n(단, 상기 n은 자연수임)번째 GPS 좌표와 n+1번째 GPS 좌표 사이의 거리를 산출하고, 상기 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단하고, 상기 산출된 거리가 상기 미리 설정된 기준에 부합하지 않으면, 상기 n+1번째 GPS 좌표에서의 경사도를 0으로 처리할 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 제2 처리부는, 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 통계적으로 분석하여 상기 통계 데이터를 생성할 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터는, 주행거리, 주행시간, 데이터 획득주기, 데이터 획득일시, 속도, 분당 엔진 회전수, 브레이크 신호, 위치, 방위각, 가속도, MAP(Manifold Absolute Pressure), MAF(Mass Air Flow), 연료 분출량, 도로명, 도로종류, 도로시설 종류, 차선 수, 도로폭, 도로 제한 속도 및 유료도로여부 필드 중 적어도 하나의 필드에 대한 레코드를 포함하고, 상기 통계 데이터는, 평균 속도, 평균 분당 엔진 회전수(RPM), 평균 정지 시간, 정지 횟수, 속도 표준편차, RPM 표준편차, 속도 증가 표준편차, 속도 감소 표준편차, 속도 및 RPM 상관계수, 차량 속도 및 GPS 환산속도 차, 과속 횟수, 위험과속 횟수, 급가속 횟수, 급감속 횟수, 급출발 횟수, 급정지 횟수, 공회전 횟수, 속도 구간별 비율, RPM 구간별 비율, 연료 소모량, 연료 잔량, 소정 시간 단위의 연비, 이산화탄소 발생량 및 주행 모드 필드 중 적어도 하나의 필드에 대한 레코드를 포함할 수 있다.
- [0024] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 연료 소모량 추정부는, 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터 및 상기 통계 데이터의 필드 중 적어도 하나의 필드를 변수로 이용하는 지도학습(supervised learning) 분석 기법을 통해 연료 소모량 추정 모델을 생성하고, 상기 생성된 연료 소모량 추정 모델에 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터 및 상기 통계 데이터의 필드들 중 적어도 하나의 필드에 대한 레코드를 적용하여 상기 차량의 연료 소모량을 추정할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따르면, 실제 주행 차량의 운행 데이터를 이용하면서도 오차를 최소화할 수 있고, 다양한 운행 패턴 정보와 공간 정보를 반영하여 차량의 연료소모량을 정확하게 추정할 수 있다.
- [0026] 이상에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 사상에 의해 기대되는 잠정적인 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 본 명세서에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.
도 1은 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 연료 소모량 추정 시스템의 일부 구성을 개념적으로 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 연료 소모량 추정 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

도 3은 도 2의 단계 S210의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 2의 단계 S230의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4의 단계 S231의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 6은 경사도 산출 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 4의 단계 S233의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 8은 도로 속성 및 맵 매칭 결과를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 도 2의 단계 S250의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 10 및 도 11은 통계 분석과 관련된 데이터를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 도 2의 단계 S270의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 연료 소모량 추정 시스템이 이용되는 환경을 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명의 기술적 사상은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 기술적 사상을 특정 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 본 발명의 기술적 사상을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 기술적 사상의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.
- [0030] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0031] 또한, 본 명세서에 기재된 "~부", "~기", "~자", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 프로세서(Processor), 마이크로 프로세서(Micro Processor), 마이크로 컨트롤러(Micro Controller), CPU(Central Processing Unit), GPU(Graphics Processing Unit), APU(Accelerate Processor Unit), DSP(Digital Signal Processor), ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field Programmable Gate Array) 등과 같은 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0032] 그리고 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.
- [0033] 이하, 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들을 차례로 상세히 설명한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 연료 소모량 추정 시스템의 일부 구성을 개념적으로 나타낸 블록도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 연료 소모량 추정 시스템(100)은 전처리부(110), 제1 처리부(120), 제2 처리부(130), 연료 소모량 추정부(140), 사용자 인터페이스부(150) 및 데이터베이스(160)를 포함할 수 있다.
- [0037] 전처리부(110)는 복수의 차량으로부터 획득된 운행과 관련된 데이터(예를 들어 차량의 속도, 가속도, RPM, GPS 좌표 등에 대한 정보)(이하, 운행 데이터라 칭함)를 미리 설정된 방법에 따라 정제(refine)할 수 있다. 상기 운

행 데이터는, 상기 복수의 차량들 각각에 탑재된 DTG 단말, OBD(On-Board Diagnostic)-II 단말 등에 의해 획득된 데이터일 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 운행 데이터는 차량들의 이동 경로 등과 관련된 정보를 센싱하기 위한 다양한 장치들로부터 획득된 데이터일 수 있다. 상기 운행 데이터는 상기 복수의 차량들로부터 연료 소모량 추정 시스템(100)으로 직접 전송될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0038] 전처리부(110)는 외부 기기(도시 생략)로부터 입력된, 또는 미리 저장된 고도 데이터, 맵 데이터 등에 대해서도 제1 처리부(120) 등에서의 데이터 처리 및 분석에 적합하도록 포맷 변환 처리, 데이터 분할 처리 등을 수행할 수 있다.
- [0039] 제1 처리부(120)는 전처리부(110)에 의해 정제된 운행 데이터 및 고도 데이터를 기초로 차량의 운행 경로에 대응하는 경사도에 대한 정보(이하, 경사도 정보라 칭함)를 획득할 수 있다.
- [0040] 또한, 제1 처리부(120)는 전처리부(110)에 의해 정제된 운행 데이터 및 맵 데이터를 기초로 차량의 운행 경로에 대응하는 도로 속성에 대한 정보(이하, 도로 속성 정보라 칭함)를 획득할 수 있다. 예를 들면, 상기 도로 속성 정보는, 도로명에 대한 정보, 도로의 종류(고속도로, 국도 등)에 대한 정보, 차선 수, 도로폭에 대한 정보, 도로 제한 속도에 대한 정보, 통행료에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0041] 제1 처리부(120)는 상기 경사도 정보 및 상기 도로 속성 정보를 상기 정제된 운행 데이터에 반영할 수 있다. 예를 들면, 제1 처리부(120)는 상기 경사도 정보 및 상기 도로 속성 정보 각각에 대한 적어도 하나의 필드 및 레코드를 생성할 수 있고, 생성된 필드 및 레코드를 상기 정제된 운행 데이터에 추가할 수 있다.
- [0042] 한편, 구현예에 따라서, 제1 처리부(120)는 경사도 정보 반영부(121) 및 도로 속성 정보 반영부(123)로 구성될 수 있다.
- [0043] 경사도 정보 반영부(121)는 상기 정제된 운행 데이터에서 차량의 운행 경로를 나타내는 GPS 좌표들 및 상기 고도 데이터 중에서 상기 GPS 좌표들 각각에 대응하는 고도 관련 값들을 기초로 상기 GPS 좌표들에서의 경사도 정보를 획득하고, 상기 정제된 운행 데이터에 상기 경사도 정보를 반영할 수 있다.
- [0044] 도로 속성 정보 반영부(123)는 상기 정제된 운행 데이터에서 차량의 운행 경로를 나타내는 GPS 좌표들을 상기 맵 데이터가 나타내는 맵과 매칭하여 상기 맵 데이터로부터 상기 GPS 좌표들에 대한 도로 속성 정보를 획득하고, 상기 정제된 운행 데이터에 상기 획득된 도로 속성 정보를 반영할 수 있다.
- [0045] 제2 처리부(130)는 상기 제1 처리부(120)에 의해 처리된 운행 데이터, 예를 들어, 상기 경사도 정보 및 상기 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 기초로 미리 설정된 방법에 따라 통계 데이터를 생성할 수 있다.
- [0046] 연료 소모량 추정부(140)는 상기 제1 처리부(120)에 의해 처리된 운행 데이터 및 상기 제2 처리부(130)에 의해 생성된 통계 데이터 중 적어도 하나를 기초로 임의의 차량의 연료 소모량을 추정할 수 있다.
- [0047] 사용자 인터페이스부(150)는 연료 소모량 추정부(140)의 추정 결과를 사용자에게 제공할 수 있으며, 구현예에 따라서, 사용자 인터페이스부(150)는 시각화 처리부를 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 시각화 처리부는 상기 운행 데이터, 상기 통계 데이터, 연료 소모량 추정부(140)의 추정 결과에 상응하는 결과 데이터 등을 시각화하여 운전자, 운송 사업자 등의 사용자가 직접 인지할 수 있도록 한다.
- [0049] 데이터베이스(160)는 연료 소모량 추정 시스템(100)의 각 구성에서 처리 및/또는 생성되는 데이터들, 외부 기기로부터 입력되는 데이터 등을 저장할 수 있다.
- [0050] 한편, 구현예에 따라서, 연료 소모량 추정 시스템(100)은 빅데이터 분석을 위한 인프라로서 Hadoop 에코 시스템(HDFS, HBase 등)을 이용한 Map Reduce 기술 및/또는 apache SPARK 등의 빅데이터 처리 기술 기반의 시스템으로 구성될 수 있다.
- [0051] 이하, 도 2를 참조하여 연료 소모량 추정 시스템(100)이 연료 소모량을 추정하는 전체적인 과정을 설명한다.
- [0053] 도 2는 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 연료 소모량 추정 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0054] 도 2를 참조하면 단계 S210에서, 연료 소모량 추정 시스템(100)은 차량으로부터 획득된 운행 데이터에 포함된 이상치를 제거하는 운행 데이터 전처리를 수행할 수 있다. 이를 통하여 연료 소모량 추정 시스템(100)에서 처리될 데이터의 양을 줄일 수 있고, 추정된 연료 소모량의 정확도를 증가시킬 수 있다. 한편, 도 2에 도시되지는 않았으나, 연료 소모량 추정 시스템(100)은 고도 데이터, 맵 데이터에 대해서도 포맷 변환 등의 소정의 전처리를 수행할 수 있다.

- [0055] 단계 S230에서, 연료 소모량 추정 시스템(100)은 상기 운행 데이터, 상기 고도 데이터 및 상기 맵 데이터를 기초로 경사도 정보, 도로 속성 정보를 획득하여 운행 데이터에 반영할 수 있다.
- [0056] 단계 S250에서, 연료 소모량 추정 시스템(100)은 상기 경사도 정보, 상기 도로 속성 정보가 반영된 상기 운행 데이터를 기초로 통계 데이터를 생성할 수 있다.
- [0057] 단계 S270에서, 연료 소모량 추정 시스템(100)은 상기 운행 데이터 및 상기 통계 데이터 중 적어도 하나를 기초로 연료 소모량을 추정할 수 있다.
- [0058] 이하에서는, 도 3 내지 도 12를 참조하여, 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 연료 소모량 추정 시스템(100)의 각 구성부의 기능 및 역할, 데이터 처리 과정 등을 보다 상세히 설명한다.
- [0060] **전처리부(110)의 기능 및 역할 (도 1 내지 도 3)**
- [0061] 도 1 및 도 2를 참조하면, 전처리부(110)는 복수의 임의 차량들로부터 수신된 운행 데이터에 포함되는 각종 운행에 대한 데이터, 예를 들어 DTG 데이터, OBD-II 데이터 등을 정제(refine)할 수 있다. 또한, 전처리부(110)는 고도 데이터, 맵 데이터 등에 대해 연료 소모량 추정 시스템(110)의 처리 및 분석에 적합하도록 포맷 변환, 데이터 분할 처리 등의 처리를 수행할 수 있다.
- [0062] 도 3을 더 참조하면, 전처리부(110)는 운행 데이터에서 이상치를 검출할 수 있고(S211), 이상치로 검출된 레코드를 제거하거나 또는 보정하여(S213), 운행 데이터를 정제할 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 전처리부(110)는 운행 데이터에 포함된 적어도 하나의 데이터 필드의 레코드가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단하여 이상치(outlier)를 검출할 수 있고(S2111), 이상치로 검출된 레코드를 제거하거나 상기 기준에 부합하도록 보정할 수 있다.
- [0064] 또는, 전처리부(110)는, 운행 데이터에 대해서, 적어도 하나의 필드의 연속하는 레코드들을 편차 비교하여 이상치를 검출할 수 있고(S2113), 이상치로 검출된 레코드를 제거할 수 있다.
- [0065] 또는, 전처리부(110)는, 운행 데이터에 대해서, 서로 상관관계에 있는 필드들의 레코드를 비교하여 이상치를 검출할 수 있고(S2115), 이상치로 검출된 레코드를 제거할 수 있다.
- [0066] 또는, 전처리부(110)는, 운행 데이터에 대해서, 적어도 하나의 필드의 레코드를 통계적으로 분석하여 비정상적인 운행 패턴을 나타내는 레코드들을 이상치로 검출할 수 있고(S2117), 이상치로 검출된 레코드를 제거할 수 있다.
- [0067] DTG 데이터 등의 운행 데이터는 자동차 센싱 정보이므로 생성 및/또는 전송과정에서 많은 양의 오류, 즉 이상치가 발생할 수 있다. 그러므로 전처리부(110)는 차량으로부터 수신된 운행 데이터를 필터링 및 정제하는 동작을 수행하여, 후술되는 데이터 처리, 분석 단계들에서의 정확도를 높일 수 있다.
- [0068] 전처리부(110)는 하기 표 1에 예시된 바와 같이 6가지 종류의 방법으로 운행 데이터를 정제할 수 있으며, 하기 표 1에 예시된 전처리부(110)의 운행 데이터 정제와 관련하여, 2016년 3월 2일에 등록된 한국등록특허 10-1601031, 10-1601034, 및 2017년 3월 21일에 등록된 미국등록특허 9,600,541에 개시된 예시적인 예들이 본 명세서에 참조로서 병합된다.

표 1

방법	내용	발견할 수 있는 오류 원인
범위 초과	기계장치의 기본 범위를 초과하는 정보 제거	센서 이상
의미없는 값	데이터가 기본 범위 내에 있지만 정비 및 유휴 차량 등 통계에 의미 없는 값 제거	센서 이상, 공회전, 미주행, (통계 유효성 없는) 짧은 주행
GPS 거리 환산	GPS 좌표간 거리를 주행거리로 환산한 값을 통해 GPS 오류 검출 및 제거	GPS 센서 이상
비교 필터링	운행 데이터에 포함된 2개의 필드 값을 비교하여 필터링함 - 차량의 속도정보와 GPS좌표값을 통해 산출한 속도정보 비교 - 가속도와 최고속도 비교 - 평균속도와 GPS거리 비교	센서 이상, 공회전, 통계 유효성 없는 정보
통계 기법	Pearson correlation, 표준편차 등을 이용하여 오류 검출	정비 중, 센서 오류, 공회전, (통계 유효성 없는) 짧은 주행

운행 패턴	금운행 패턴 등 운전자 운행 패턴을 이용한 오류 검출	센서 이상
-------	-------------------------------	-------

[0071] **제1 처리부(120)의 기능 및 역할 (도 1, 도 2 및 도 4 내지 도 8)**

- [0072] 도 4는 도 2의 단계 S230의 일 예를 나타내는 도면으로, 제1 처리부(120)에서 수행되는 데이터 처리를 설명하기 위한 도면이다. 도 4의 단계 S231은 제1 처리부(120)의 경사도 정보 반영부(121)에서 수행될 수 있고, 도 3의 단계 S233은 제1 처리부(120)의 도로 속성 정보 반영부(123)에서 수행될 수 있다.
- [0073] 도 4 및 도 4의 단계 S231을 더 상세히 나타내는 도 5를 참조하면, 경사도 정보 반영부(121)는, 전처리부(110)에 의해 정제된 운행 데이터에서 차량의 운행 경로를 나타내는 GPS 좌표들 중 n(단, n은 자연수임)번째 GPS 좌표와 n+1번째 GPS 좌표 사이의 거리를 산출할 수 있다(S2311).
- [0074] 경사도 정보 반영부(121)는 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단할 수 있다(S2313). 상기 기준은, 예컨대, 상기 n번째 GPS 좌표와 상기 n+1번째 GPS 좌표 사이의 거리 차에 따라 경사도 산출이 불필요한 지 여부를 판단하기 위한 것으로, 사용자에 의해 임의의 값으로 설정될 수 있다.
- [0075] 경사도 정보 반영부(121)는, 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하면 상기 산출된 거리, 상기 n번째 GPS 좌표에 대응하는 고도 데이터 및 상기 n+1번째 GPS 좌표에 대응하는 고도 데이터를 기초로 n+1번째 GPS 좌표에서의 경사도를 산출할 수 있다(S2315).
- [0076] 반면, 경사도 정보 반영부(121)는, 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하지 않으면, n+1번째 GPS 좌표에서의 경사도를 0으로 처리할 수 있다(S2317).
- [0077] 경사도 정보 반영부(121)는 산출된 경사도를 경사도 정보로서 전처리부(110)에 의해 정제된 운행 데이터에 반영할 수 있다(S2319).
- [0078] 이에 따라, 당해 운행 데이터에는 관련된 차량이 어느 정도의 경사도를 갖는 도로를 주행한 것인지에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [0079] 도로 경사도는 연료소모량 추정에 많은 영향을 준다. 언덕길을 주행하는 차량은 평지를 주행하는 차량에 비하여 많은 연료를 소모하고, 내리막길을 주행하는 차량은 평지를 주행하는 차량에 비하여 적은 연료를 소모하기 때문이다.
- [0080] 그런데 차량에 의해 획득된 운행 데이터에는 도로 경사도 등에 대한 정보가 포함되어 있지 않으므로 차량의 운행 데이터만을 이용하여 차량의 연료 소모량을 추정하는 경우 그만큼 정확도가 낮아질 수 밖에 없다.
- [0081] 하지만, 본 발명의 기술적 사상에 의하면, 운행 데이터에 실제 도로의 경사도가 반영됨에 따라 보다 정확한 차량의 연료 소모량 추정이 가능해진다.
- [0082] 한편, 경사도 정보 반영부(121)의 경사도 계산 시 이용되는 고도 데이터는 다양한 형태의 고도 관련 정보를 포함하는 데이터일 수 있다.
- [0083] 예를 들면, 상기 고도 데이터는 수치표고모델(Digital Elevation Model, DEM) 데이터일 수 있다. 상기 DEM 데이터는 지형의 고도값을 수치로 저장함으로써 지형의 형상을 나타내는 자료이므로 경사도 정보 반영부(121)가 수치표고모델 자료 자체로서 경사도, 경사방향, 지형분석 등이 가능함은 당업자에 있어서 자명하다. 상기 DEM 데이터는 데이터베이스(160)에 Raster 이미지로 GeoTiff포맷으로 저장될 수 있다. 다른 예를 들면, 상기 고도 데이터는 GPS 고도 데이터일 수도 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 상기 고도 데이터는, 도로 구배 데이터와 같이 도로 경사도와 관련된 정보를 포함하는 다른 형태의 데이터를 포함할 수도 있다.
- [0084] 도 6의 (a)는 변환된 30m 간격 DEM 데이터를 등고선 지도에 나타낸 도면이다. DEM 데이터를 활용하여 GPS 궤적에 경사도(Degree)를 계산하는 방법은 다양할 수 있으며 경사도를 계산하는 상세한 알고리즘 등은 본 발명의 기술적 사상의 권리범위를 제한할 수 없으므로 여기에서는 생략될 수 있다. 또한 도 6의 (b)는 계산된 경사도 결과를 등고선 지도에 표출한 예이다. 오르막길 부분은 + 경사도, 내리막길은 - 경사도로 표시되는 것을 볼 수 있다.
- [0085] 아래의 표 2는 후술되는 제2 처리부(130)가 연료 소모량을 추정함에 있어서 경사도 정보가 활용되는 사례를 설명하기 위한 표이다. 하기 표 2를 참조하면, 경사도 정보는 전처리부(110)에서 정제된 운행 데이터에 반영될 수 있으며, 경사도 정보가 반영된 운행 데이터는 차량번호정보, 날짜정보, 시간정보, 주행거리정보, 오르막정보,

내리막정보를 포함할 수 있다. 하기 표 2에 예시된 오르막정보 및/또는 내리막정보는 단위 시간(예를 들어 5분) 동안 오르막길의 경사도 합계 및/또는 내리막길의 경사도 합계에 대한 정보일 수 있다. 경사도 정보가 반영된 운행 데이터는 제2 처리부(130)의 통계 데이터 생성 시, 연료 소모량 추정부(140)의 연료 소모량 추정 시 이용될 수 있다.

표 2

차량번호	날짜	시간	주행거리	오르막	내리막
A	140405	521	0	25.16	0
A	140405	530	4	130.53	88.57
A	140405	531	8	152.47	165.13
A	140405	540	9	36.01	82.46
A	140405	541	10	0	1.86
A	140405	550	10	1.90	0
A	140405	551	10	0	1.89
A	140405

[0086]

[0088]

[0089]

[0090]

[0091]

[0092]

[0093]

[0094]

[0095]

도 4 및 도 4의 단계 S233을 더 상세히 나타내는 도 7을 참조하면, 도로 속성 정보 반영부(123)는 전처리부(110)에 의해 정제된 운행 데이터에서 차량의 운행 경로를 나타내는 GPS 좌표들의 맵 상에서의 위치 기준으로 GPS 좌표들에 대한 매칭 링크를 선정하고, 선정된 매칭 링크의 ID를 GPS 좌표들의 링크 ID로 할당하며, 할당된 링크 ID를 기초로 맵 데이터로부터 GPS 좌표들에 대응하는 도로 속성 정보를 획득하여 운행 데이터에 반영할 수 있다.

구체적으로, 도로 속성 정보 반영부(123)는, 먼저 GPS 좌표들 각각에 대해 이전 GPS 좌표와의 거리를 산출하고(S2330), 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하는지 여부를 판단할 수 있다(S2331). 상기 기준은, 예컨대, GPS 좌표들 간의 거리 차에 따라 매칭 링크의 새로운 검색을 필요로 하는지 여부를 판단하기 위한 것으로, 사용자에 의해 임의의 값으로 설정될 수 있다.

도로 속성 정보 반영부(123)는, 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하면, GPS 좌표(이하, 설명의 편의를 후 순위 GPS 좌표를 m(단, m은 자연수)번째 GPS 좌표라 칭함)를 맵 데이터에 대응하는 정보로 변환할 수 있다(S2332). 상기 맵 데이터에서 임의의 장소를 표시하는 값과 상기 m번째 GPS 좌표 값의 포맷이 상이할 수 있기 때문에, 도로 속성 정보 반영부(123)는 상기 m번째 GPS 좌표를 맵 데이터에 대응하는 정보(이하, '공간 인덱스'라 칭함)로 변환할 수 있다.

도로 속성 정보 반영부(123)는, 상기 m번째 GPS 좌표에 상응하는 공간 인덱스를 이용하여 맵 데이터에서 상기 m번째 GPS 좌표와 인접한 후보 링크(즉, 상기 m번째 GPS 좌표가 위치될 수 있는 후보 도로)들을 선정할 수 있다(S2333).

도로 속성 정보 반영부(123)는, 선정된 후보 링크들에 대해 거리 가중치, 히스토리 가중치 및 속도 가중치 중 적어도 하나를 산출할 수 있다(S2334).

예를 들면, 도로 속성 정보 반영부(123)는 상기 m번째 GPS 좌표와 상기 후보 링크들 사이의 거리를 기초로 상기 후보 링크들 각각에 대한 거리 가중치를 산출할 수 있다. 상기 거리 가중치는 상기 m번째 GPS 좌표와 상기 후보 링크들 사이의 거리에 상응하는 정보일 수 있다. 구현예에 따라서, 상기 거리 가중치는, 상기 후보 링크들 중 상기 m번째 GPS 좌표와의 거리가 가장 작은 후보 링크가 가장 작은 값을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

예를 들면, 도로 속성 정보 반영부(123)는, 상기 후보 링크들이 상기 m번째 GPS 좌표 이외의 다른 GPS 좌표들에 대해 링크 ID로 할당된 횟수를 기초로 상기 후보 링크들 각각에 대한 히스토리 가중치를 산출할 수 있다. 상기 히스토리 가중치는 상기 다른 GPS 좌표들에 대해 링크 ID로 할당된 횟수에 상응하는 정보일 수 있다. 구현예에 따라서, 상기 히스토리 가중치는, 상기 후보 링크들 중 다른 GPS 좌표의 링크 ID로 가장 많이 할당된 후보 링크가 가장 작은 값을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

예를 들면, 도로 속성 정보 반영부(123)는, 상기 m번째 GPS 좌표에서의 차량의 운행 속도와 상기 후보 링크들에서의 도로 제한속도 사이의 비교를 통해 상기 후보 링크들 각각의 속도 가중치를 더 산출할 수 있다. 여기서, 상기 속도 가중치는 상기 후보 링크들의 제한 속도와 상기 m번째 GPS 좌표에서 차량의 속도 차이에 대한 정보일

수 있다. 구현예에 따라서, 상기 속도 가중치는, 상기 후보 링크들 중에서 상기 차이가 가장 작은 후보 링크가 가장 작은 값을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0096] 한편, 도로 속성 정보 반영부(123)는, 위에서 예시한 거리 가중치, 히스토리 가중치 및 속도 가중치 이외에도 다양한 가중치들을 산출하여 후술되는 매칭 링크 선정에 이용할 수 있으나, 이하에서는 설명의 편의를 위해 도로 속성 정보 반영부(123)가 거리 가중치, 히스토리 가중치 및 속도 가중치를 이용하는 경우를 예로 들어 설명함을 알려둔다.
- [0097] 도로 속성 정보 반영부(123)는, 산출된 가중치를 기초로 상기 후보 링크들 중에서 매칭 링크를 선정할 수 있다 (S2335). 상세하게는, 도로 속성 정보 반영부(123)는, 거리 가중치, 히스토리 가중치, 속도 가중치 또는 이들의 조합 중 어느 하나의 값을 기준으로 상기 후보 링크들 중에서 상기 m번째 GPS 좌표에 매칭되는 매칭 링크를 선정할 수 있다.
- [0098] 예를 들면, 도로 속성 정보 반영부(123)는 상기 후보 링크들 중에서 거리 가중치가 가장 작은 후보 링크를 상기 매칭 링크로 선정할 수 있다. 상기 후보 링크들 중에서 상기 m번째 GPS 좌표와 가장 가까운 후보 링크를 상기 매칭 링크로 선정할 수 있는 것이다.
- [0099] 다른 예를 들면, 도로 속성 정보 반영부(123)는, 상기 후보 링크들 중에서 거리 가중치 및 히스토리 가중치의 합이 가장 작은 후보 링크를 상기 매칭 링크로 선정할 수 있다. 상기 후보 링크들 중에서 어느 하나의 후보 링크가 상기 m번째 GPS 좌표와 최인접 링크라 하더라도 다른 GPS 좌표들에 할당되지 않은 링크라면 실제 운행 경로상의 위치로 간주하기 어려울 수 있으므로, 거리 가중치 외에 히스토리 가중치를 더 고려하여 실제 운행 경로에 부합하는 후보 링크를 상기 매칭 링크로 선정할 수 있는 것이다.
- [0100] 또 다른 예를 들면, 도로 속성 정보 반영부(123)는, 상기 후보 링크들 중에서 거리 가중치 및 속도 가중치의 합이 가장 작은 후보 링크를 상기 매칭 링크로 선정할 수 있다. 상기 m번째 GPS좌표에 상응하는 속도정보가 110[km/h]이고, K지방도로의 제한 속도가 80[km/h]이며, U고속도로의 제한속도가 110[km/h]인 경우를 가정하면, m번째 GPS좌표가 U고속도로보다 K지방도로에 더 가깝다고 하여도 K지방도로에서 110[km/h]의 속도로 주행하기 어려우므로, 거리 가중치 외에 속도 가중치를 더 고려하여 실제 운행 경로에 부합하는 후보 링크를 상기 매칭 링크로 선정할 수 있는 것이다.
- [0101] 도로 속성 정보 반영부(123)는, 선정된 매칭 링크의 ID를 상기 m번째 GPS 좌표의 링크 ID로 할당할 수 있으며 (S2336), 할당된 링크 ID를 기초로 맵 데이터로부터 상기 m번째 GPS 좌표에 대한 도로 속성 정보를 획득할 수 있다(S2337).
- [0102] 한편, 도로 속성 정보 반영부(123)는, 산출된 거리가 미리 설정된 기준에 부합하지 않으면, 이전 GPS 좌표에 할당된 링크의 ID를 해당 GPS 좌표의 링크 ID로 할당할 수 있다(S2338).
- [0103] 예를 들면, 도로 속성 정보 반영부(123)는, m+1번째 GPS 좌표와 상기 m번째 GPS 좌표 사이의 거리가 미리 설정된 기준에 부합하지 않으면, 상기 m번째 GPS 좌표에 할당된 링크의 ID를 상기 m+1번째 GPS 좌표의 링크 ID로 할당할 수 있다. 이를 통해, 도로 속성 정보 반영부(123)는 데이터 매칭 속도 개선이 가능하다. 이어서, 도로 속성 정보 반영부(123)는 할당된 링크 ID를 기초로 맵 데이터로부터 상기 m+1번째 GPS 좌표에 대한 도로 속성 정보를 획득할 수 있다(S2337).
- [0104] 도로 속성 정보 반영부(123)는, 획득된 도로 속성 정보를 전처리부(110)에 의해 정제된 운행 데이터에 반영할 수 있다(S2339).
- [0105] 도 8의 (a)는 링크별 도로 속성 정보에 대한 도면이다. 도 8의 (a)를 참조하면 도로 속성 정보는 도로종류, 도로시설종류, 도로폭, 차선수, 제한속도 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0106] 또한 도 8의 (b)는 전처리부(110)에 의해 정제된 운행 데이터에 도로 속성 정보가 반영된 경우를 설명하기 위한 도면이다. 따라서 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터는 차량번호, 날짜, 시간, GPS좌표, 링크ID, 도로이름, 도로종류, 차선수, 제한속도 등에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [0108] **제2 처리부(130)의 기능 및 역할 (도 1, 도 2 및 도 9 내지 도 11)**
- [0109] 도 9를 참조하면, 제2 처리부(130)는 경사도 정보 및/또는 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터를 통계적으로 분석하여 통계 데이터를 생성할 수 있다(S251).
- [0110] 예를 들면, 제2 처리부(130)는 상기 운행 데이터의 적어도 하나의 필드의 레코드들의 평균값을 계산하거나, 계

산된 평균 값의 누적값을 계산하거나, 단기적/장기적 관점 에서의 데이터 마이닝을 수행하는 등과 같은 통계적 계산, 분석을 통해서 운전자의 다양한 운행 패턴 관련 정보를 포함하는 통계 데이터를 생성할 수 있다.

- [0111] 제2 처리부(130)의 통계적 분석을 통한 통계 데이터 생성과 관련하여, 2016년 3월 2일에 등록된 한국등록특허 10-1601031, 10-1601034, 및 2017년 3월 21일에 등록된 미국등록특허 9,600,541에 개시된 예시적인 예들이 본 명세서에 참조로서 병합된다.
- [0112] 한편, 상기 운행 데이터는, 주행거리, 주행시간, 데이터 획득주기, 데이터 획득 일시, 속도, 분당 엔진 회전수(RPM), 브레이크 신호, 위치, 방위각, 가속도, MAP(Manifold Absolute Pressure), MAF(Mass Air Flow), 연료 분출량, 도로명, 도로종류, 도로시설 종류, 차선 수, 도로폭, 도로 제한속도, 유료도로여부 필드, 도로 경사도 중 적어도 하나의 필드에 대한 레코드를 포함할 수 있다.
- [0113] 상기 통계 데이터는, 평균 속도, 평균 분당 엔진 회전수(RPM), 평균 정지 시간, 정지 횟수, 속도 표준편차, RPM 표준편차, 속도 증가 표준편차, 속도 감소 표준편차, 속도 및 RPM 상관계수, 차량 속도 및 GPS 환산속도 차, 가속 횟수, 위험과속 횟수, 급가속 횟수, 급감속 횟수, 급출발 횟수, 급정지 횟수, 공회전 횟수, 속도 구간별 비율, RPM 구간별 비율, 연료 소모량, 연료 잔량, 소정 시간 단위의 연비, 이산화탄소 발생량 및 주행 모드 필드 중 적어도 하나의 필드에 대한 레코드를 포함할 수 있다.
- [0114] 도 10은 운행 데이터 및 통계 데이터의 필드 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 11은 통계 데이터의 일 예를 나타내는 도면이다. 제2 처리부(130)는 도 10에 도시된 도로 속성 정보 및/또는 경사도 정보가 반영된 운행 데이터를 이용하여 도 10 및 도 11에 예시된 통계 데이터를 생성할 수 있는 것이다.
- [0115] 한편, 제2 처리부(130)에 의해 생성된 통계 데이터, 통계 분석 시 생성되는 분석 데이터 등은 데이터베이스(160)에 저장될 수 있으며, 사용자 인터페이스부(150)를 통해 사용자에게 제공되거나, 외부 기기, 외부 시스템으로 전송될 수도 있다.
- [0117] **연료 소모량 추정부(140)의 기능 및 역할 (도 1, 도 2 및 도 12)**
- [0118] 도 12를 참조하면, 연료 소모량 추정부(140)는 경사도 정보 및/또는 도로 속성 정보가 반영된 운행 데이터와 통계 데이터의 필드 중 적어도 하나의 필드를 변수로 이용하는 데이터 분석 기법, 예컨대, 지도학습(supervised learning) 분석 기법을 통해 연료 소모량 추정 모델을 생성할 수 있다(S271).
- [0119] 예를 들어, 연료 소모량 추정부(140)는 상기 운행 데이터와 통계 데이터의 필드 중 적어도 하나를 독립 변수로, 상기 운행 데이터의 필드 중 연료 소모와 관련된 필드를 종속 변수로 하는 회귀(regression) 분석을 통해 상기 연료 소모량 추정 모델을 생성할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 연료 소모량 추정부(140)는, 비선형회귀(Non-Linear Regression), 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine), 신경망(Neural Network) 등의 다양한 지도학습 분석 기법을 이용하여 연료 소모량 추정 모델을 생성할 수 있다.
- [0120] 한편, 연료 소모량 추정부(140)는 상기 지도학습 분석 기법을 통한 상기 연료 소모량 추정 모델 생성 시, 다양한 운전자, 다양한 차종 등과 연관된 복합적인 운행 데이터, 통계 데이터를 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 구현예에 따라서, 연료 소모량 추정부(140)는 운행 데이터, 통계 데이터를 특정 운전자, 특정 차종 등과 같이 소정 단위로 구분한 후, 소정 단위 별로 연료 소모량 추정 모델을 생성할 수 있다.
- [0121] 연료 소모량 추정부(140)는 상기 연료 소모량 추정 모델을 이용하여 소정의 시간 단위로 차량의 연료 소모량을 추정할 수 있다(S273).
- [0122] 상세하게는, 연료 소모량 추정부(140)는 상기 연료 소모량 추정 모델에 연료 소모량 추정 대상(이하, 타겟 차량이라 칭함)의 운행 데이터, 통계 데이터의 필드 레코드들 중 적어도 하나를 적용하여, 소정의 시간 단위로 상기 타겟 차량의 연료 소모량을 추정할 수 있고, 추정 결과를 결과 데이터로서 출력할 수 있다.
- [0123] 여기서, 상기 연료 소모량 추정 모델에 적용되는 필드의 레코드는, 상기 운행 데이터의 연료 분출량, 상기 통계 데이터의 연료 소모량, 연료 잔량 등과 같이 연료와 직/간접적으로 연관된 필드의 레코드로 한정되지 않는다. 연료 소모량 추정부(140)는 연료와 직/간접적으로 연관되지 않은 필드의 레코드만으로도 타겟 차량의 연료 소모량을 추정할 수 있다.
- [0124] 연료 소모량 추정부(140)는 초 단위, 분 단위 등 다양한 시간 단위로 연료 소모량을 추정할 수 있다. 1초 단위 연료 소모량 추정에 의해 생성된 결과 데이터는 차량별/운전자별 경제운전 지수에 활용될 수 있고, 10초/1분/5분 단위 연료 소모량 추정에 의해 생성된 결과 데이터는 링크단위 네트워크에 매칭하여 연료 소모량이 최소가

되는 경로 안내에 활용될 수 있으며, 1일/1개월 단위 연료 소모량 추정에 의해 생성된 결과 데이터는 운수회사 별로 운전기사 주유량 부정사용 방지를 위한 목적으로 사용될 수도 있을 것이다.

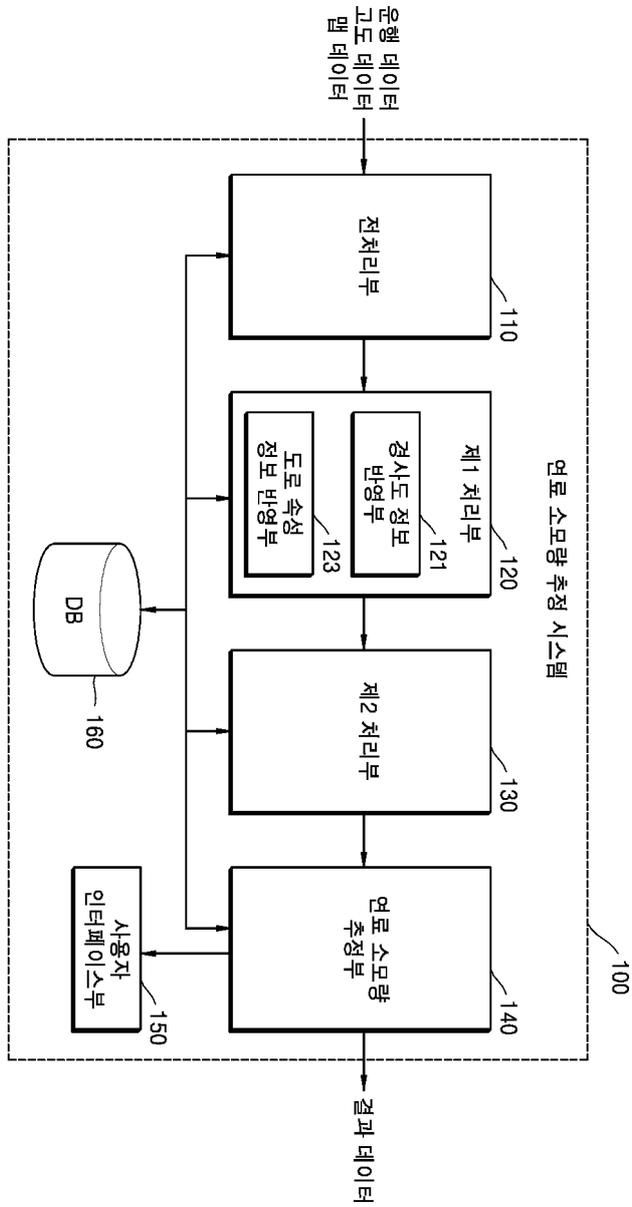
- [0126] 도 13은 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 연료 소모량 추정 시스템이 이용되는 환경을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 13에 도시된 연료 소모량 추정 시스템(1300)은 도 1에 도시된 연료 소모량 추정 시스템(100)과 실질적으로 동일하므로, 설명의 편의를 위해 이하에서는 중복되는 설명은 생략한다.
- [0127] 연료 소모량 추정 시스템(1300)에 의해 획득되는 특정 운전자, 차종, 주행 경로에 대한 연료 소모량 추정 결과 데이터 등은 에코 드라이빙 시스템(1310), 에코 라우팅 시스템(1330), 및 유류비 평가 시스템(1350) 중 적어도 하나로 전달될 수 있다.
- [0128] 에코 드라이빙 시스템(1310)은 운행 데이터, 통계 데이터 등을 기초로 추정된 연료 소모량에 관한 결과 데이터 또는 운행 패턴 분석을 위한 마이닝 결과 데이터 등에 근거하여 운전자의 운전 습관을 개선시킬 수 있다. 에코 드라이빙 시스템(1310)은 차량 운전자의 모바일 단말, 차량에 탑재되는 네비게이션, 운수업체 관리 시스템 등에 구현될 수 있다.
- [0129] 에코 라우팅 시스템(1330)은 추정된 연료 소모량에 관한 결과 데이터를 기초로 운전자에게 연료 소모량을 최소화하는 주행 경로를 제공하여 운전자의 연료 절감에 기여할 수 있다. 에코 라우팅 시스템(1330)은 차량 운전자의 모바일 단말, 차량에 탑재되는 네비게이션 등에 구현될 수 있음은 물론이며 교통안전 관리 공단 등의 시스템에 구현될 수 있다.
- [0130] 유류비 평가 시스템(1350)은 국가 기관, 운수업체 등의 관제 시스템에 구현될수 있으며, 추정된 연료 소모량에 관한 결과 데이터를 이용하여 상용차량에 대해 지원되는 유가보조금의 부정 수급 여부 등을 평가할 수 있다.
- [0131] 한편, 도 13에 도시되지는 않았으나, 연료 소모량 추정 시스템(1300)에 의해 획득되는 연료 소모량 추정 결과는, 예컨대 CO2 배출량 규제 및 관리를 위한 환경 관리 시스템 등에 전달되어 이용될 수 있음은 물론이다.
- [0133] 이상, 본 발명의 기술적 사상을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상은 상기 실시예들에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

부호의 설명

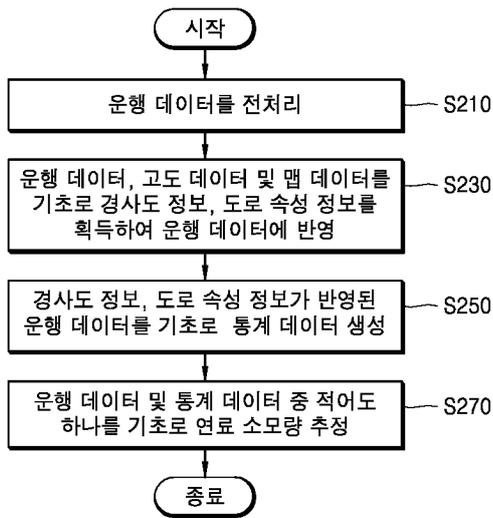
- [0134] 100: 연료 소모량 추정 시스템
- 110: 전처리부
- 120: 제1 처리부
- 121: 경사도 정보 반영부
- 123: 도로 속성 정보 반영부
- 130: 제2 처리부
- 140: 연료 소모량 추정부
- 150: 사용자 인터페이스부
- 160: 데이터베이스

도면

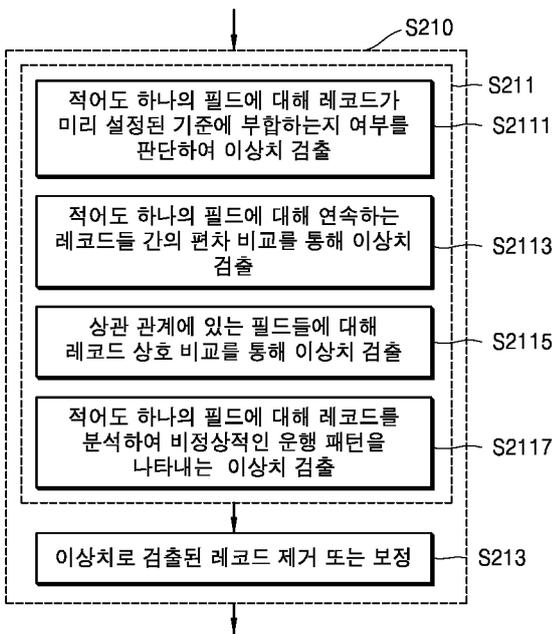
도면1



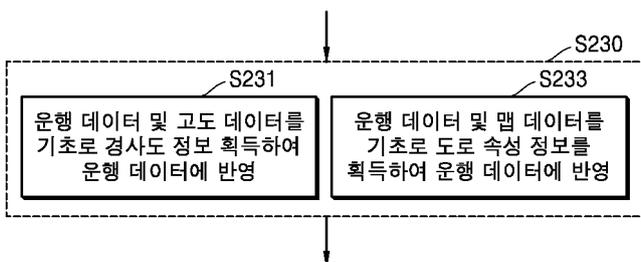
도면2



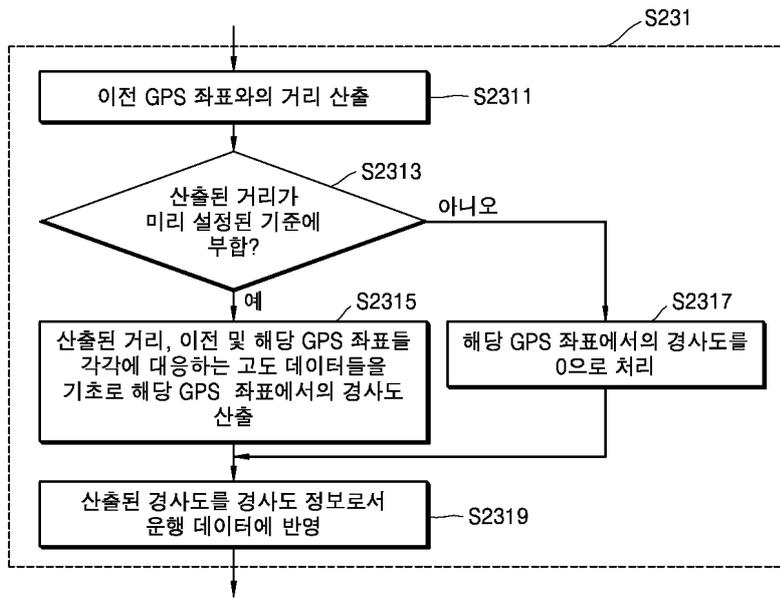
도면3



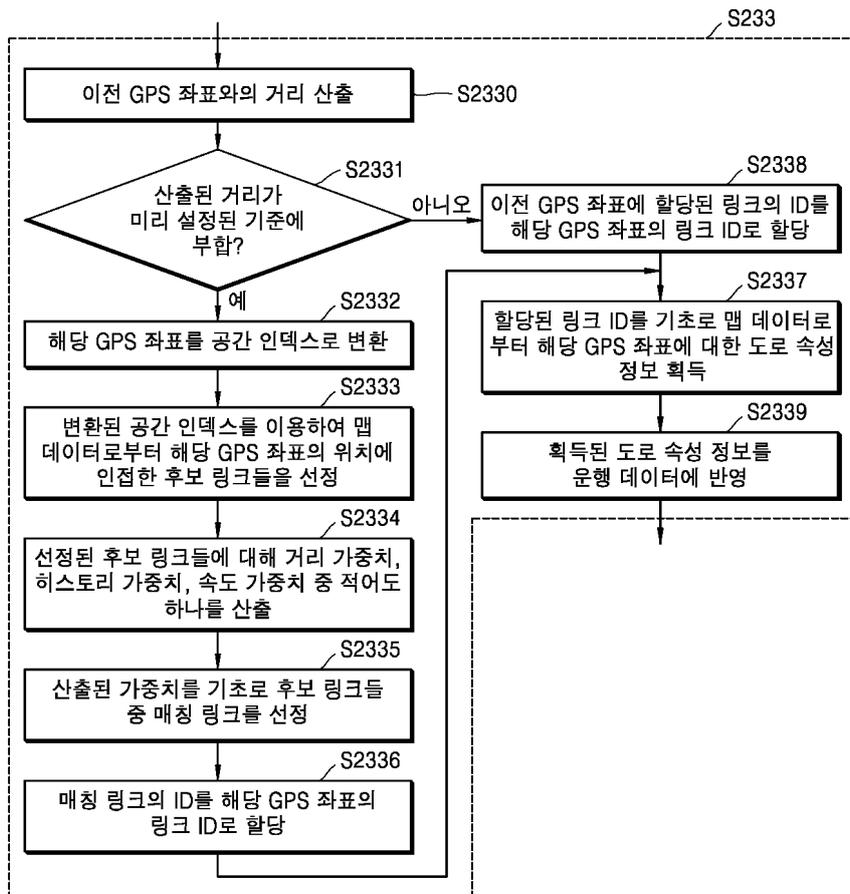
도면4



도면5



도면7



도면8

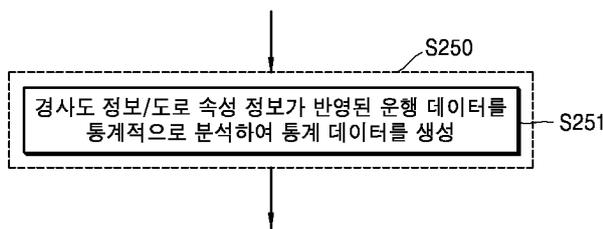
필드명	이름	내용
Road_no	도로번호	
Length	길이값(meter)	
Road_cate	도로종별	0:고속국도, 1:자동차전용, 2:국도, 3:국지도(X), 4:지방도, 5:주요도로1(왕복 6,5차로, 본선분리중2차로이상), 6:주요도로2(왕복 4,3차로), 7:주요도로3(왕복 2차로) 8:기타도로1(왕복 1차로)
Link_facil	도로시설종별	0:일반도로, 1:교량, 2:터널, 3:고가도로, 4:지하도로
Width	도로폭	1:폭13.0m이상, 2: 폭5.5m이상~13m미만, 3:폭3.0m이상~5.5m미만, 4:폭3.0미만
Oneway	일방통행여부	0:규제없음, 1:reserved, 2:reserved, 3:정방향일방통행, 4:역방향일방통행
Lane	차로수	실 차로수 기입
Speedlh	최고제한속도	실 제한속도 기입
Road_name	도로명	
TollLink	유료도로구분 Flag	SK에서 입력(고속도로/유료도로 중 지정된 Link), IC/JC제외
:	:	:
:	:	:

(a)

Car Number	Data	Time	GPS_X	GPS_Y	linkno	링크에 해당하는 도로 속성정보					
						도로이름	도로종류	시설종별	차선수	제한속도	...
CN98G06677	140405	42155	126.812811	36.453119	1338901	청신로	4.지방도	교량	2	60	...
CN98G06677	140405	42156	126.812811	36.453119	1338901	청신로	4.지방도	교량	2	60	...
CN98G06677	140405	42157	126.812805	36.452892	1338901	청신로	4.지방도	교량	2	60	...
CN98G06677	140405	42158	126.812805	36.452892	1338901	청신로	4.지방도	교량	2	60	...
CN98G06677	140405	42159	126.812805	36.452892	1338901	청신로	4.지방도	교량	2	60	...
CN98G06677	140405	42200	126.812847	36.452597	1336515	칠갑산로	6.주요도로2	일반도로	4	60	...
CN98G06677	140405	42201	126.812847	36.452597	1336515	칠갑산로	6.주요도로2	일반도로	4	60	...
CN98G06677	140405	42202	126.813011	36.452537	1336515	칠갑산로	6.주요도로2	일반도로	4	60	...
CN98G06677	140405	42203	126.813011	36.452537	1336515	칠갑산로	6.주요도로2	일반도로	4	60	...

(b)

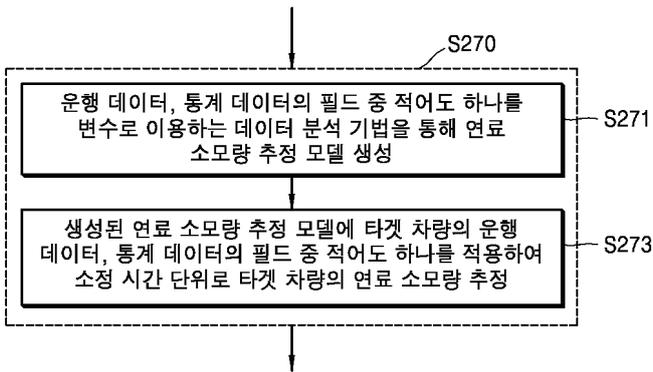
도면9



도면11

차량번호	날짜	시간	속도 표준편차	속도/PM 상관계수	속도구간별 비율 0.15	속도구간별 비율 15.30	속도구간별 비율 50.70	속도구간별 비율 70.90	속도구간별 비율 90.110	...
CN98G06677	140405	630	5.7787	0.6278	0	0	0	59	41	...
CN98G06677	140405	631	9.8289	0.6047	0	0	0	29.6667	66.3333	...
CN98G06677	140405	640	36.7938	0.9467	16	7	2.6667	28.6667	43.6667	...
CN98G06677	140405	641	0	0	100	0	0	0	0	...
CN98G06677	140405	650	17.0762	0.9058	84.3333	4.3333	5	1	0	...
CN98G06677	140405	651	3.8066	0.9864	0	0	0	70.3333	29.6667	...
CN98G06677	140405	700	5.1929	0.9965	0	0	0	22.3333	77.6667	...
CN98G06677	140405	701	11.4938	0.7439	0	0	0	57.3333	13.6667	...
CN98G06677	140405	710	5.6092	0.8068	0	0	0	91.6667	7	...
CN98G06677	140405	711	7.1854	0.2836	0	0	0	74.6667	25.3333	...
CN98G06677	140405	720	21.6536	0.5381	8.3333	6.3333	15	22.6667	1.3333	...
CN98G06677	140405	721	21.3255	0.1821	0	18	43.6667	30.3333	0	...
CN98G06677	140405	730	13.3961	0.8987	40.6667	33.6667	25.6667	0	0	...
CN98G06677	140405	731	0	0	100	0	0	0	0	...
CN98G06677	140405	851	3.0128	0.7727	100	0	0	0	0	...
CN98G06677	140405	900	0	0	100	0	0	0	0	...
CN98G06677	140405	901	0	0	100	0	0	0	0	...

도면12



도면13

