(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0170305
(43) 공개일자 2023년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/30 (2012.01) *G06F 17/18* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/30 (2015.01)
G06F 17/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0070655
(22) 출원일자 2022년06월10일
심사청구일자 2022년06월10일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
한국자동차연구원
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303
(72) 발명자
김성준
광주광역시 서구 풍암중앙로 68 (풍암동, 금호타운)
최인규
광주광역시 광산구 수등로123번길 75 (신가동, 수완 한양 수자인)
김민재
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **차량 운행지수 평가 방법 및 장치**

(57) 요 약

차량 운행지수 평가 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 차량 운행지수 평가 방법은, 대상 차량 그룹의 실증 데이터를 수집하는 단계와, 실증 데이터에서 운행 특징 정보를 추출하기 위한 데이터 마트를 구성하는 단계와, 데이터 마트를 기반으로 차량별 운행 특징 정보에 따른 운행지수를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도5

차종	차량 번호	누적 운행 횟수	누적 운행 거리 (km)	누적 운행 시간 (시간)	급가속	급감속	급출발	급정지	과속	가속	감속
D2	27루 1605	376	2440. 589	140.5	40.17	96.39	100	99.58	64.54	63.87	48.15

차종	차량 번호	누적 운행 횟수	누적 운행 거리 (km)	누적 운행 시간 (시간)	급가속	급감속	급출발	급정지	과속	가속	감속	종합 점수	순위
D2	27루 1605	376	2440. 589	140.5	40.17	96.39	100	99.58	64.54	63.87	48.15	73.24	73

(52) CPC특허분류
B60L 2250/16 (2013.01)
B60L 2250/18 (2013.01)
B60Y 2200/91 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415177376
과제번호	P0018383
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	퍼스널모빌리티플랫폼핵심기술개발및실증(R&D)
연구과제명	공용 구동 플랫폼 기반 PM 연계 개방형 통합서비스 실증
기 여 율	1/1
과제수행기관명	사단법인 한국스마트이모빌리티협회
연구기간	2021.04.01 ~ 2025.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

각 단계의 적어도 일부가 프로세서에 의해 수행되는, 차량별 운전 습관을 반영한 운행지수를 기반으로 운전점수를 분석하는 차량 운행지수 평가 방법으로서,

대상 차량 그룹의 실증 데이터를 수집하는 단계;

상기 실증 데이터에서 운행 특징 정보를 추출하기 위한 데이터 마트를 구성하는 단계; 및

상기 데이터 마트를 기반으로 차량별 운행 특징 정보에 따른 차량별 운행지수를 산출하는 단계를 포함하는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 마트를 구성하는 단계는,

상기 실증 데이터 중 이상 데이터를 필터링하는 단계; 및

상기 이상 데이터가 필터링된 실증 데이터를 운행 특징 정보에 따라 레이블링하는 단계를 포함하는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 실증 데이터 중 이상 데이터를 필터링하는 단계는,

상기 실증 데이터를 차량 및 운행 날짜별로 분류하는 단계;

상기 차량 및 운행 날짜별로 분류한 실증 데이터를 변수 유형별로 분류하는 단계; 및

상기 실증 데이터의 변수 유형별로 표준 정상 분포에서 산출되는 표준 점수를 기반으로 변수 유형별로 이상 데이터를 필터링하는 단계를 포함하는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 레이블링하는 단계는,

상기 필터링된 실증 데이터의 이동속도 변수와 센서 데이터 수집 시간 변수를 기반으로, 운행시작 시점, 운행종료 시점, 출발 및 정지에 대해 레이블링하여, 운행구간을 추출하는 단계; 및

상기 운행구간에서, 기 설정된 운행 특징 정보 기준을 기반으로 하여, 상기 필터링된 실증 데이터의 운행 특징 정보를 레이블링하는 단계를 포함하는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 운행 특징 정보를 레이블링하는 단계는,

상기 운행구간에서, 기 설정된 운행 특징 정보 기준을 기반으로 하여, 상기 필터링된 실증 데이터의 이동속도 변수, 상기 이동속도 변수의 변화 값, 가속 페달 및 브레이크 페달 센싱 변수에 따른 운행 특징 정보를 레이블링하는 단계를 포함하고,

상기 운행 특징 정보는, 과속, 급출발, 급가속, 급감속, 급정지, 가속 및 감속을 포함하는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 운행지수를 산출하는 단계는,

상기 운행구간별 운행 특징 정보를 포함하는 상기 데이터 마트를 기반으로 누적 운행정보 테이블을 생성하는 단계;

상기 누적 운행정보 테이블의 운행 특징 정보를 누적운행거리 기준으로 표준화하는 단계; 및

누적분포함수(cumulative distribution function, cdf)를 기반으로, 상기 표준화한 누적 운행정보 테이블의 운행 특징 정보에 따라 차량별 운행지수를 산출하는 단계를 포함하는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 운행지수를 산출하는 단계는,

상기 대상 차량 그룹의 실증 데이터의 데이터 수가 충분하다는 조건을 만족하는지 여부에 따라 운행지수를 다르게 산출하는 단계를 포함하고,

상기 충분하다는 조건은, 상기 대상 차량 그룹의 총 운행차량대수, 상기 실증 데이터 내에 기록된 상기 대상 차량 그룹의 총 운행횟수 및 총 운행지수의 횟수에 기반하여 설정되는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 차량별 운행 특징 정보에 따른 운행지수를 가중 평균하여 운행 종합 점수를 계산하는 단계를 더 포함하는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 대상 차량 그룹의 실증 데이터를 수집하는 단계 이전에, 사용자의 차량 평가 요청에 따라 상기 대상 차량 그룹을 선정하는 단계를 더 포함하고,

상기 선정한 대상 차량 그룹 내에서의 상기 종합 점수에 따른 차량별 순위를 산출하는 단계를 더 포함하는,

차량 운행지수 평가 방법.

청구항 10

차량별 운전 습관을 반영한 운행지수를 기반으로 운전점수를 분석하는 차량 운행지수 평가 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리와 연결되고, 상기 메모리에 포함된 컴퓨터 판독가능한 명령들을 실행하도록 구성된 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

대상 차량 그룹의 실증 데이터를 수집하는 동작,

상기 실증 데이터에서 운행 특징 정보를 추출하기 위한 데이터 마트를 구성하는 동작, 및

상기 데이터 마트를 기반으로 차량별 운행 특징 정보에 따른 차량별 운행지수를 산출하는 동작을 수행하도록 설정되는,

차량 운행지수 평가 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 마트를 구성하는 동작은,

상기 실증 데이터 중 이상 데이터를 필터링하는 동작, 및

상기 이상 데이터가 필터링된 실증 데이터를 운행 특징 정보에 따라 레이블링하는 동작을 포함하는,

차량 운행지수 평가 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 실증 데이터 중 이상 데이터를 필터링하는 동작은,

상기 실증 데이터를 차량 및 운행 날짜별로 분류하는 동작,

상기 차량 및 운행 날짜별로 분류한 실증 데이터를 변수 유형별로 분류하는 동작, 및

상기 실증 데이터의 변수 유형별로 표준 정상 분포에서 산출되는 표준 점수를 기반으로 변수 유형별로 이상 데이터를 필터링하는 동작을 포함하는,

차량 운행지수 평가 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 레이블링하는 동작은,

상기 필터링된 실증 데이터의 이동속도 변수와 센서 데이터 수집 시간 변수를 기반으로, 운행시작 시점, 운행종료 시점, 출발 및 정지에 대해 레이블링하여, 운행구간을 추출하는 동작, 및

상기 운행구간에서, 기 설정된 운행 특징 정보 기준을 기반으로 하여, 상기 필터링된 실증 데이터의 운행 특징 정보를 레이블링하는 동작을 포함하는,

차량 운행지수 평가 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 운행 특징 정보를 레이블링하는 동작은,

상기 운행구간에서, 기 설정된 운행 특징 정보 기준을 기반으로 하여, 상기 필터링된 실증 데이터의 이동속도 변수, 상기 이동속도 변수의 변화 값, 가속 페달 및 브레이크 페달 센싱 변수에 따른 운행 특징 정보를 레이블링하는 동작을 포함하고,

상기 운행 특징 정보는, 과속, 급출발, 급가속, 급감속, 급정지, 가속 및 감속을 포함하는,

차량 운행지수 평가 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 운행지수를 산출하는 동작은,

상기 운행구간별 운행 특징 정보를 포함하는 상기 데이터 마트를 기반으로 누적 운행정보 테이블을 생성하는 동작,

상기 누적 운행정보 테이블의 운행 특징 정보를 누적운행거리 기준으로 표준화하는 동작, 및

누적분포함수(cumulative distribution function, cdf)를 기반으로, 상기 표준화한 누적 운행정보 테이블의 운행 특징 정보에 따라 차량별 운행지수를 산출하는 동작을 포함하는,

차량 운행지수 평가 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 운행지수를 산출하는 동작은,

상기 대상 차량 그룹의 실증 데이터의 데이터 수가 충분하다는 조건을 만족하는지 여부에 따라 운행지수를 다르게 산출하는 동작을 포함하고,

상기 충분하다는 조건은, 상기 대상 차량 그룹의 총 운행차량대수, 상기 실증 데이터 내에 기록된 상기 대상 차량 그룹의 총 운행횟수 및 총 운행지수의 횟수에 기반하여 설정되는,

차량 운행지수 평가 장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 차량별 운행 특징 정보에 따른 운행지수를 가중 평균하여 운행 종합 점수를 계산하는 동작을 더 수행하도록 설정되는,

차량 운행지수 평가 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 대상 차량 그룹의 실증 데이터를 수집하는 동작 이전에, 사용자의 차량 평가 요청에 따라 상기 대상 차량 그룹을 선정하는 동작을 더 수행하도록 설정되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 선정한 대상 차량 그룹 내에서의 상기 종합 점수에 따른 차량별 순위를 산출하는 동작을 더 수행하도록 설정되는,

차량 운행지수 평가 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 초소형 전기차 사용자의 운전 습관이 반영된 운행지수를 기반으로 초소형 전기차의 운행 평가 및 관리를 수행할 수 있도록 하는 차량 운행지수 평가 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전기차는 고전압 배터리에서 전기에너지를 전기모터로 공급하여 구동력을 발생시키는 차량으로, 화석연료를 전혀 사용하지 않는 무공해 차량이다. 내연기관차와 달리 엔진이 없어 배터리와 모터만으로 차량이 구동되며, 배터리 용량에 따라 주행가능 거리에 차이가 있다. 따라서, 배터리 상태, 잔여 배터리 용량 등 배터리 정보를 정확히 측정 및 예측하는 것이 중요하다.

[0003] 일반적으로, 전기차의 경우, 클라우드 네트워크를 통해 사용자로부터 목적지 정보를 획득할 수 있으며, 프로세서를 통해 주행 경로에 따라 운행 되는 경우 배터리 소모량을 추정할 수 있고, 주행 경로가 존재하지 않는 경우에는 구간 기반 배터리 소모량을 추정할 수 있다.

[0004] 한편, 최근에는 전기차 중 초소형 전기차의 도입이 증가하는 추세이다. 초소형 전기차는 전장 3600㎜, 전폭 1500㎜, 전고 2000㎜ 이하 크기에 최고 정격 출력이 15㎾ 이하인 전기차를 의미한다.

[0005] 그러나 초소형 전기차의 경우, 실 운행가능거리는 70㎞ ~ 80㎞ 수준으로 평균적으로 주행거리가 짧아 매일 배터리를 충전해야 하며, 급속충전을 지원하지 않아 완속 충전으로 평균 4시간 이상 소요되고, 일반 전기차 충전기와 호환성 떨어진다는 단점이 있다.

[0006] 따라서 초소형 전기차의 경우, 짧은 운행가능거리와 배터리 충전 문제가 지속적으로 제기됨에 따라, 배터리 상태, 즉 차량의 주행 가능 정도를 정확히 예측하는 것이 더욱 중요하다.

[0007] 이에, 특히 초소형 전기차의 경우, 초소형 전기차 실증 및 산업 육성 체계를 구축하여, 배터리 관련 정보에 대한 예측 정확도를 향상시킬 필요가 있다. 즉, 초소형 전기차의 실증을 통해 수집되는 빅데이터의 체계적인 분석 기술 및 활용 방안이 요구된다.

[0008] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 선행기술 1: 한국 공개특허공보 제10-2021-0075594호(2021.06.23.공개)

(특허문헌 0002) 선행기술 2: 한국 등록특허공보 제10-1574137호(2015.12.04.공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 개시의 실시 예의 일 과제는, 초소형 전기차 사용자의 운전 습관이 반영된 운행지수를 기반으로 초소형 전기차의 운행 평가 및 관리를 수행할 수 있도록 하는데 있다.

[0011] 또한, 본 개시의 실시 예의 일 과제는, 초소형 전기차 실증 빅데이터 활용을 극대화할 수 있는 빅데이터 기반 분석 시스템을 제공하고자 하는데 있다.

[0012] 또한, 본 개시의 실시 예의 일 과제는, 운행데이터에 대한 전처리 및 가공을 통해 생성되는 특징정보로부터 운행지수 산출이 가능하도록 하여, 별도 모델학습 과정을 생략할 수 있도록 하는 것이다.

[0013] 또한, 본 개시의 실시 예의 일 과제는, 토크, 기어단수 등과 같은 차량의 엔진에 관련된 정보를 획득할 수가 없는 초소형 전기차에 적용할 수 있는 운행지수를 통해 연비주행 점수를 산출하고자 하는 것이다.

[0014] 본 개시의 실시예의 목적은 이상에서 언급한 과제에 한정되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시 예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 개시의 일 실시 예에 따른 차량 운행지수 평가 방법은, 대상 차량 그룹의 실증 데이터를 수집하는 단계와, 실증 데이터에서 운행 특징 정보를 추출하기 위한 데이터 마트를 구성하는 단계와, 데이터 마트를 기반으로 차량별 운행 특징 정보에 따른 운행지수를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 이 외에도, 본 발명의 구현하기 위한 다른 방법, 다른 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체가 더 제공될 수 있다.

[0017] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0018] 본 개시의 실시 예에 의하면, 초소형 전기차 사용자의 운전 습관이 반영된 운행지수를 기반으로 초소형 전기차의 운행 평가 및 관리를 수행할 수 있도록 함으로써, 차량 관리의 효율성 및 사용자 만족도를 향상시킬 수 있다.

[0019] 또한, 초소형 전기차 실증 빅데이터 활용을 극대화할 수 있는 빅데이터 기반 분석 시스템을 제공함으로써, 차량 운행통계 및 운행 특징 정보 분석, 차량 센서 데이터 시각화 분석, 차량 이동 경로 분석이 가능하도록 할 수 있다.

[0020] 또한, 본 개시의 실시 예의 일 과제는, 토크, 기어단수 등과 같은 차량의 엔진에 관련된 정보를 획득할 수가 없는 초소형 전기차에 적용할 수 있는 운행지수를 개발함으로써, 과거 운행 이력을 기반으로 한 초소형 전기차만의 운행 점수를 파악할 수 있는 기술적 기반을 제공할 수 있다.

[0021] 본 개시의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일 실시 예에 따른 차량 운행지수 평가 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 일 실시 예에 따른 차량 운행지수 평가 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 3은 일 실시 예에 따른 데이터 마트 구성 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 일 실시 예에 따른 누적분포함수(cdf) 기반 운행지수 산출 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 일 실시 예에 따른 운행 점수 산출을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일 실시 예에 따른 초소형 전기차 분석 시스템의 프로세스를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 7은 일 실시 예에 따른 초소형 전기차 분석 시스템의 서비스 제공 화면을 나타낸 도면이다.

도 8은 일 실시 예에 따른 차량 운행지수 평가 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 설명되는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0024] 그러나 본 개시는 아래에서 제시되는 실시 예들로 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 개시의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 아래에 제시되는 실시 예들은 본 개시가 완전하도록 하며, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 개시의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 본 개시를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0025] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 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. 제1, 제2

등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0026] 이하, 본 개시에 따른 실시 예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0027] 도 1은 일 실시 예에 따른 차량 운행지수 평가 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 차량 운행지수 평가 시스템(1)은 차량 운행지수 평가 장치(100), 서버(200) 및 네트워크(300)를 포함할 수 있다.

[0029] 일 실시 예에서, 차량 운행지수 평가 시스템(1)은 루틴하게 이동하는 전기차에 대해 사용자의 운전습관을 반영한 운행지수를 개발하여 차량 운행지수 평가를 수행하는 것에 관한 것이다.

[0030] 이러한 차량 운행지수 평가 시스템(1)은 사용자의 운전습관을 판단하기 위해 전기차의 동작 변수들을 수집하고, 수집된 동작 변수가 운전습관 판단에 충분한 수량인지 아니면 충분하지 않은 수량인지 판단할 수 있다. 그리고 차량 운행지수 평가 시스템(1)은 상기 판단에 따라 미리 정해진 별개의 식을 통해 운전지수에 반영되기 위한 평가 값을 연산하고 항목별 평가 값을 종합 연산하여 운전자의 운행지수를 도출할 수 있다.

[0031] 즉, 차량 운행지수 평가 시스템(1)은 차량 집단의 운행 데이터를 수집하여, 차량 및 운행 날짜별로 분류한 데이터를 기반으로 보다 정확한 운행 평가 가능하도록 할 수 있다.

[0032] 차량 운행지수 평가 시스템(1)은 일반적으로 모든 전기차에 적용 가능할 수 있으나, 일 실시 예에서는, 초소형 전기차에 적용되는 것을 실시 예로 할 수 있다.

[0033] 한편, 일 실시 예에서, 차량 운행지수 평가 장치는 차량, 사용자 단말 등의 내부 구성 요소(100)로서 구현되거나, 다른 실시 예에서는 그 일부 또는 전체가 서버(200)로 구현될 수 있다.

[0034] 서버(200)로 구현되는 경우, 차량, 사용자 단말 등에서 획득한 운행 데이터를 서버(200)로 전송하고, 서버(200)는 차량의 운행 데이터에 기반하여 차량 운행지수 생성 및 평가 등을 수행할 수 있다. 아래의 실시 예들은 차량 운행지수 평가 장치가 차량, 사용자 단말 등의 내부 구성 요소(100)로서 구현되는 것을 전제로 하여 설명한다.

[0035] 일 실시 예에서, 사용자 단말은 사용자가 조작하는 데스크 탑 컴퓨터, 스마트폰, 노트북, 태블릿 PC, 스마트 TV, 휴대폰, PDA(personal digital assistant), 랩톱, 미디어 플레이어, 마이크로 서버, GPS(global positioning system) 장치, 전자책 단말기, 디지털방송용 단말기, 네비게이션, 키오스크, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 가전기기 및 기타 모바일 또는 비모바일 컴퓨팅 장치일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0036] 또한, 사용자 단말은 통신 기능 및 데이터 프로세싱 기능을 구비한 시계, 안경, 헤어 밴드 및 반지 등의 웨어러블 단말기 일 수 있다. 사용자 단말은 상술한 내용에 제한되지 아니하며, 웹 브라우징이 가능한 단말기는 제한 없이 차용될 수 있다.

[0037] 한편 일 실시 예에서는, 사용자들이 사용자 단말에서 구현되는 어플리케이션 또는 웹사이트에 접속하여, 차량 운행지수 평가 장치(100)의 차량 운행지수 생성 및 평가를 위한 머신러닝 네트워크를 생성 및 학습하는 등의 과정을 수행할 수 있다.

[0038] 즉 일 실시 예에서, 차량 운행지수 평가 시스템(1)은 차량 운행지수 평가 장치(100) 및/또는 서버(200)에 의해 구현될 수 있다.

[0039] 다시 말하면, 일 실시 예에서, 차량 운행지수 평가 장치(100)는 서버(200)에서 구현될 수 있는데, 이때 서버(200)는 차량 운행지수 평가 장치(100)가 포함되는 차량 운행지수 평가 시스템(1)을 운용하기 위한 서버이거나 차량 운행지수 평가 장치(100)의 일부분 또는 전 부분을 구현하는 서버일 수 있다.

[0040] 일 실시 예에서, 서버(200)는 초소형 전기차 사용자의 실증 데이터를 수집하여 전처리 및 데이터 마트를 구축하고, 과거 운행이력의 운행 특징 정보를 추출하며, 운행 특징 정보별 운행지수를 생성하고 운행 점수를 산출하는 전반의 프로세스에 대한 차량 운행지수 평가 장치(100)의 동작을 제어하는 서버일 수 있다.

[0041] 또한, 서버(200)는 차량 운행지수 평가 장치(100)를 동작시키는 데이터를 제공하는 데이터베이스 서버일 수 있다. 그 밖에 서버(200)는 웹 서버 또는 어플리케이션 서버 또는 딥러닝 네트워크 제공 서버를 포함할 수 있다.

[0042] 그리고 서버(200)는 각종 인공 지능 알고리즘을 적용하는데 필요한 빅데이터 서버 및 AI 서버, 각종 알고리즘의 연산을 수행하는 연산 서버 등을 포함할 수 있다.

[0043] 또한 본 실시 예에서, 서버(200)는 상술하는 서버들을 포함하거나 이러한 서버들과 네트워킹 할 수 있다. 즉, 본 실시 예에서, 서버(200)는 상기의 웹 서버 및 AI 서버를 포함하거나 이러한 서버들과 네트워킹 할 수 있다.

[0044] 차량 운행지수 평가 시스템(1)에서 차량 운행지수 평가 장치(100) 및 서버(200)는 네트워크(300)에 의해 연결될 수 있다. 이러한 네트워크(300)는 예컨대 LANs(local area networks), WANs(Wide area networks), MANs(metropolitan area networks), ISDNs(integrated service digital networks) 등의 유선 네트워크나, 무선 LANs, CDMA, 블루투스, 위성 통신 등의 무선 네트워크를 망라할 수 있으나, 본 개시의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 네트워크(300)는 근거리 통신 및/또는 원거리 통신을 이용하여 정보를 송수신할 수 있다.

[0045] 또한, 네트워크(300)는 허브, 브리지, 라우터, 스위치 및 게이트웨이와 같은 네트워크 요소들의 연결을 포함할 수 있다. 네트워크(300)는 인터넷과 같은 공용 네트워크 및 안전한 기업 사설 네트워크와 같은 사설 네트워크를 비롯한 하나 이상의 연결된 네트워크들, 예컨대 다중 네트워크 환경을 포함할 수 있다. 네트워크(300)에의 액세스는 하나 이상의 유선 또는 무선 액세스 네트워크들을 통해 제공될 수 있다. 더 나아가 네트워크(300)는 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망 및/또는 5G 통신을 지원할 수 있다.

[0046] 도 2는 일 실시 예에 따른 차량 운행지수 평가 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0047] 도 2를 참조하면, 차량 운행지수 평가 장치(100)는 통신부(110), 사용자 인터페이스(120), 메모리(130) 및 프로세서(140)를 포함할 수 있다.

[0048] 통신부(110)는 네트워크(300)와 연동하여 외부 장치 간의 송수신 신호를 패킷 데이터 형태로 제공하는 데 필요한 통신 인터페이스를 제공할 수 있다. 또한 통신부(110)는 다른 네트워크 장치와 유무선 연결을 통해 제어 신호 또는 데이터 신호와 같은 신호를 송수신하기 위해 필요한 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하는 장치일 수 있다.

[0049] 즉, 프로세서(140)는 통신부(110)를 통해 연결된 외부 장치로부터 각종 데이터 또는 정보를 수신할 수 있으며, 외부 장치로 각종 데이터 또는 정보를 전송할 수도 있다.

[0050] 일 실시 예에서, 사용자 인터페이스(120)는 차량 운행지수 평가 장치(100)의 동작(예컨대, 운행지수 평가 결과 확을 위한 차량 번호, 운행 데이터 등 조건 입력, 네트워크의 파라미터 변경, 네트워크의 학습 조건 변경 등)을 제어하기 위한 사용자 요청 및 명령들이 입력되는 입력 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0051] 그리고 일 실시 예에서, 사용자 인터페이스(120)는 차량 운행지수 평가 결과를 출력하는 등의 출력 인터페이스를 포함할 수 있다. 즉, 사용자 인터페이스(120)는 사용자 요청 및 명령에 따른 결과를 출력할 수 있다. 이러한 사용자 인터페이스(120)의 입력 인터페이스와 출력 인터페이스는 동일한 인터페이스에서 구현될 수 있다.

[0052] 메모리(130)는 차량 운행지수 평가 장치(100)의 동작의 제어(연산)에 필요한 각종 정보들을 저장하고, 제어 소프트웨어를 저장할 수 있는 것으로, 휘발성 또는 비휘발성 기록 매체를 포함할 수 있다.

[0053] 메모리(130)는 하나 이상의 프로세서(140)와 전기적 또는 내부 통신 인터페이스로 연결되고, 프로세서(140)에 의해 실행될 때, 프로세서(140)로 하여금 차량 운행지수 평가 장치(100)를 제어하도록 야기하는(cause) 코드들을 저장할 수 있다.

[0054] 여기서, 메모리(130)는 자기 저장 매체(magnetic storage media) 또는 플래시 저장 매체(flash storage media) 등의 비 일시적 저장매체이거나 램(RAM) 등의 일시적 저장매체를 포함할 수 있으나, 본 개시의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 메모리(130)는 내장 메모리 및/또는 외장 메모리를 포함할 수 있으며, DRAM, SRAM, 또는 SDRAM 등과 같은 휘발성 메모리, OTPROM(one time programmable ROM), PROM, EPROM, EEPROM, mask ROM, flash ROM, NAND 플래시 메모리, 또는 NOR 플래시 메모리 등과 같은 비휘발성 메모리, SSD. CF(compact flash) 카드, SD 카드, Micro-SD 카드, Mini-SD 카드, Xd 카드, 또는 메모리 스틱(memory stick) 등과 같은 플래시 드라이브, 또는 HDD와 같은 저장 장치를 포함할 수 있다.

[0055] 그리고, 메모리(130)에는 본 개시에 따른 학습을 수행하기 위한 알고리즘에 관련된 정보가 저장될 수 있다. 그 밖에도 본 개시의 목적을 달성하기 위한 범위 내에서 필요한 다양한 정보가 메모리(130)에 저장될 수 있으며, 메모리(130)에 저장된 정보는 서버 또는 외부 장치로부터 수신되거나 사용자에 의해 입력됨에 따라 갱신될 수도

있다.

[0056] 프로세서(140)는 차량 운행지수 평가 장치(100)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(140)는 메모리(130)를 포함하는 차량 운행지수 평가 장치(100)의 구성과 연결되며, 메모리(130)에 저장된 적어도 하나의 명령을 실행하여 차량 운행지수 평가 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어할 수 있다.

[0057] 프로세서(140)는 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(140)는 주문형 집적 회로(Application Specific Integrated Circuit, ASIC), 임베디드 프로세서, 마이크로 프로세서, 하드웨어 컨트롤 로직, 하드웨어 유한 상태 기계(Hardware Finite State Machine, FSM), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor, DSP) 중 적어도 하나로 구현될 수 있다.

[0058] 프로세서(140)는 일종의 중앙처리장치로서 메모리(130)에 탑재된 제어 소프트웨어를 구동하여 차량 운행지수 평가 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다. 프로세서(140)는 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 장치를 포함할 수 있다. 여기서, '프로세서(processor)'는, 예를 들어 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령어로 표현된 기능을 수행하기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다.

[0059] 프로세서(140)는 차량의 운행 과정에서 획득되는 실증 데이터를 수집하고, 수집한 운행 데이터를 초소형 전기차 실증 빅데이터를 분석할 수 있는 분석툴에 탑재하여 다양한 변수에 따른 데이터 마트를 구성할 수 있다.

[0060] 이때, 데이터 마트는 일반적인 데이터베이스 형태로 갖고 있는 다양한 정보를 사용자의 요구 항목에 따라 체계적으로 분석하여 주제별로 통합 및 축적해 놓은 데이터베이스를 의미하는 것으로, 차량의 운행 데이터의 사용 목적에 따라 구분될 수 있다.

[0061] 예를 들어, 데이터 마트는 출발-정지 기준 배터리 사용량을 예측하는 초기 예측 모델 개발용 데이터 마트(제1 데이터 마트)와 운행 특성 시각화 및 통계 정보 제공용 데이터 마트(제2 데이터 마트) 등으로 구분될 수 있다.

[0062] 즉, 일 실시 예에서는, 제1 데이터 마트를 차량 가용도 예측에 활용하여, 사용자 의사결정을 지원할 수 있다. 또한, 일 실시 예에서는, 제2 데이터 마트를 실증차량 운행 정보 시각화에 활용하여 차량 운행 중 발생한 이력 정보를 관리할 수 있도록 하며, 실증 차량 종합 정보에 활용하여 차량 이동 경로의 운행 현황을 알 수 있는 종합 정보를 제공할 수 있다.

[0063] 이때, 제1 데이터 마트는 차량명, 운행일, 시작시점, 종료시점, 배터리 사용량, 배터리 잔량, 운행시간, 운행 특징 정보(급출발, 급정지, 급가속, 급감속, 과속, 가속, 감속)횟수, 평균속도, 고도변화, 운행거리 등을 대상 변수로 하는 데이터로 구성될 수 있다.

[0064] 또한, 제2 데이터 마트는 차량명, 운행일, 운행시간(시작, 종료, 종합), 운행 특징 정보(급출발, 급정지, 급가속, 급감속, 과속, 가속, 감속)횟수, 평균속도, 고도(종합), 운행거리(종합), 배터리 사용량, 배터리 잔량, 일별 운행 횟수 등을 대상 변수로 하는 데이터로 구성될 수 있다.

[0065] 즉, 일 실시 예에서, 프로세서(140)는 차량의 실증 데이터를 활용하기 위해 데이터 전처리를 수행하고 데이터 마트를 구축할 수 있는데, 먼저 이상치를 제거하는 과정이 필요할 수 있다.

[0066] 실증 데이터는 시계열 데이터로 차량 구분 없이 데이터베이스에 저장되어 있기 때문에, 가공하지 않고 사용하기에는 무리가 있다. 이에, 일 실시 예에서, 프로세서(140)는 데이터 전처리에 앞서 차량별로 분류되어 있지 않은 시계열 데이터를 차량 및 운행날짜별로 1차 분류할 수 있다.

[0067] 프로세서(140)는 차량 및 운행날짜별로 분류한 데이터의 변수 유형(시간, 수치, 범주 등)을 처리하고, 표준화 Z 점수 기준으로 이상치 데이터를 제거할 수 있다.

[0068] 확률변수 X의 평균이 이고 표준편차가 일 때 확률변수 X가 평균 에서 표준편차 몇 배 거리만큼 떨어져 있는가를 Z로 나타내고, 이때 변수 Z의 값을 표준화 Z 점수라고 한다. 표준화 Z 점수는 측정의 단위로 표준편차를 사용하여 해당분포의 평균과 관련된 점수의 위치를 나타내기 때문에 서로 다른 분포로부터 나온 값들을 비교 가능하도록 해주는 역할을 한다.

[0069] 예를 들어, 프로세서(140)는 GPS 정차 오류로 인한 이상치가 발생한 경우, 3를 초과하는 데이터를 이상치로 판단하여 제거할 수 있다.

[0070] 즉, 프로세서(140)는 데이터 마트를 구성하는 과정에서, 데이터 품질검사를 통한 이상치, 결측치를 검출하고, 데이터 전처리를 수행할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(140)는 데이터 유형(type) 처리(시간, 범주, 수치 등)

및 이상치, 저품질 또는 결측 데이터 삭제를 수행할 수 있다. 그리고 프로세서(140)는 데이터 통합을 위하여 위험 운전 행동, 고도 정보 등을 가공할 수 있다. 여기서, 위험 운전 행동은 교통 관련 공인 기관(예를 들어, 한국 교통 안전 공단)에서 공표한 위험 운전 행동 기준을 활용할 수 있으며, 고도 정보는 가속도 센서를 활용해 획득할 수 있다.

[0071] 이러한 데이터 가공 과정에 대해서는 이하에서 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[0072] 프로세서(140)는 차량 및 운행날짜별로 분류된 데이터의 운행 시작 및 운행 끝점을 도출하기 위해, 실증 데이터 변수 중 GPS에서 추출되는 이동 속도(speed)와 차량 탑재 게이트웨이의 센서 데이터 수집 및 전송 시간(sent_on)을 활용하여, 출발 및 정지를 정의할 수 있다.

[0073] 출발은 이동 속도(speed) 값이 0에서 다른 속도 값으로 변화하는 시점, 정지는 이동 속도(speed) 값이 다른 속도 값에서 0으로 변화하는 시점으로 정의할 수 있다.

[0074] 이때, 프로세서(140)는 운행구간을 도로교통법상 주·정차 기준(5분 이상 정차했을 때 주차로 판단)을 적용하여, 운행이 종료된 시점 이후 5분 이상 차량의 이동 속도(Speed) 변화가 없을 시, 차량이 주차 상태라고 판단하여, 주·정차 기준 운행구간(운행시작 및 종료시점)을 도출할 수 있다. 다만 주차를 판단할 수 있는 기준 시간인 5분은 실시 예에 따라 변경 가능할 수 있다.

[0075] 그리고 프로세서(140)는 모든 차량의 일자별 출발, 정지, 운행시작, 운행종료 시점을 도출하여 레이블링 테이블(Labeling_table)을 생성할 수 있다.

[0076] 이때, 일 실시 예에서는, 출발, 정지, 운행시작, 운행종료를 나타내는 변수를 레이블(Label)이라고 정의할 수 있다. 각각의 레이블은, 출발은 start, 정지는 stop, 운행시작은 Driving_start, 운행종료는 Driving_stop로 정의할 수 있다.

[0077] 일 실시 예에서, 생성된 레이블링 테이블은 다음 표 1과 같이 나타낼 수 있다.

표 1

[0078]

운행시간	차종	차량명	운행날짜	운행날짜구간	Label
2020-07-29 18:10:12	D2	08러4308	20200729	1	Driving_start
2020-07-29 18:10:50	D2	08러4308	20200729	1	Stop
2020-07-29 18:13:36	D2	08러4308	20200729	1	Start
2020-07-29 18:20:11	D2	08러4308	20200729	1	Driving_stop

[0079] 일 실시 예에서는, 차량의 운행 중 상태정보를 파악하고 이를 정량화 하기 위해서 운행 특징 정보를 추출할 수 있다.

[0080] 즉 일 실시 예에서는, 운행 특징 정보를 추출하기 위해, 교통 관련 공인 기관(예를 들어, 한국 교통 안전 공단)의 11대 위험운전행동기준과 실증 데이터를 비교하여 보유한 데이터로 파악 가능한 위험운전행동 기준을 선정할 수 있다.

[0081] 이때, 선정된 운행 특징 정보는 11대 위험운전행동기준 중 과속, 급가속, 급감속, 급출발, 급정지와 추가적으로 차량의 엑셀, 브레이크 페달 사용 빈도인 가속, 감속을 활용하여 총 7가지의 운행 특징 정보를 정의할 수 있다.

[0082] 여기서, '과속'은 도로 제한속도 보다 20 km/h 초과 운행한 경우로 정의할 수 있다. 그리고 '급출발'은 5.0 km/h 이하 속도에서 출발하여 초당 10 km/h로 가속 운행하는 경우, '급가속'은 6.0 km/h 이상 속도에서 초당 8 km/h 이상 가속 운행하는 경우(3초 이내 1건으로 처리하고 4초 이후는 별도로 처리함)로 정의할 수 있다.

[0083] 또한, '급감속'은 초당 14 km/h 이상 감속 운행하고 속도가 6.0 km/h 이상인 경우(1초 이내 1건으로 처리하고 2초 이후는 별도로 처리함), '급정지'는 초당 14 km/h 이상 감속하여 속도가 5.0 km/h 이하가 된 경우로 정의할 수 있다.

[0084] 그리고 '가속'은 가속페달을 밟는 경우(3초 이내 1건으로 처리하고, 4초 이후 별도로 처리함), '감속'은 브레이크 페달을 밟는 경우(3초 이내 1건으로 처리하고, 4초 이후 별도로 처리함)로 정의할 수 있다.

[0085] 프로세서(140)는 다음 표 2와 같이, 운행구간 중 이동 속도(Speed)와 그 차이 값인 speed interval을 이용하여 상기 선정한 위험운전행동 기준에 적합한 특징정보를 추출한 후, 운행 상태 정보를 파악할 수 있는 지표인 운행 특징 정보를 계산할 수 있다. 이때, 동일한 운행 특징 정보가 연속적으로 추출될 시 처음 값만 사용할 수 있다.

표 2

Ex) 27루1605 운행데이터

Sent_on	Speed	Speed_interval	Label
2021-03-06 12:00:36	18.467	0	
2021-03-06 12:00:37	27.255	9.342	Sudden_acc
2021-03-06 12:00:38	35.255	8	Sudden_acc
2021-03-06 12:00:39	30.043	-5.212	
2021-03-06 12:00:40	22.024	-8.019	

제거

Speed_interval : speed[i] – speed[i-1]

[0086]

[0087] 따라서, 일 실시 예에서는, 모든 차량의 일자별 출발, 정지, 운행시작, 운행종료시점을 도출하여 레이블링 테이블을 생성하고, 과속, 급출발, 급가속, 급감속, 급정지, 가속, 감속을 나타내는 변수를 레이블이라 정의할 수 있다.

[0088] 각각의 레이블은 다음과 같이 정의할 수 있다. 과속은 Violation_acc, 급출발은 Sudden_start, 급가속은 Sudden_acc, 급감속은 Sudden_deacc, 급정지는 Sudden_stop, 가속은 acc, 감속은 deacc로 레이블을 정의할 수 있다.

[0089] 이와 같이 생성된 레이블링 테이블 정보 예시는 다음 표 3과 같이 나타낼 수 있다.

표 3

운행시간	차종	차량명	운행날짜	운행날짜구간	Label
2020-07-29 18:11:04	D2	08러4308	20200729	1	Violation_acc
2020-07-29 18:13:37	D2	08러4308	20200729	1	Sudden_start
2020-07-29 18:13:50	D2	08러4308	20200729	1	Sudden_acc
2020-07-29 18:15:47	D2	08러4308	20200729	1	Sudden_deacc
2020-07-29 18:20:11	D2	08러4308	20200729	1	Sudden_stop
2020-07-29 18:12:53	D2	08러4308	20200729	1	Acc
2020-07-29 18:13:20	D2	08러4308	20200729	1	deacc

[0090]

[0091] 일 실시 예에서, 프로세서(140)는 운행구간에서의 위도, 경도 값과 지리좌표계를 고려해 계산하여 운행구간별 운행거리(D)를 산출할 수 있다.

[0092] 즉, 프로세서(140)는 실증 데이터에 존재하는 고도 정보(ρ)에 대해, 정확도를 향상시키기 위해 가속도 센서

(acx, acy, acz)를 활용하여 추가적인 고도 정보(ρ_c)를 다음 수학식 1과 같이 산출할 수 있다.

수학식 1

$$\rho_c = \arctan\left(-\frac{A_X}{\sqrt{A_Y^2 + A_Z^2}}\right) \times \frac{\pi}{180}$$

[0093]

[0094] 일 실시 예에서는, 차량의 운행 각도에 따라 사용되는 배터리 양이 다르기 때문에, 운행구간별 차량의 자세 정보에 따른 운행 높이를 계산하는 과정이 필요하다.

[0095] 즉, 프로세서(140)는 운행구간별 실증 데이터의 고도 정보(ρ)의 이상치를 제거하기 위해 3σ를 사용하여 이상치 데이터를 제거할 수 있다. 그리고 프로세서(140)는 이상치를 제거한 고도 정보(ρ)와 추가적인 고도 정보(ρ_c)의 평균 값인 ρ_m를 산출할 수 있다.

[0096] 또한, 프로세서(140)는 운행구간별 고도에 따른 운행 높이를 정교하게 구하기 위해, 운행구간을 10초 단위로 슬라이스(slice)할 수 있다. 이때, 슬라이스한 운행구간의 고도에 따른 운행거리(D_h)는 운행거리(D)와 삼각비를 활용하여 다음 수학식 2와 같이 산출될 수 있다.

수학식 2

$$D_h = \frac{D}{\tan(90 - \rho_m)} \times \frac{180}{\pi}$$

[0097]

[0098] 프로세서(140)는 상기 슬라이스한 운행구간을 다시 합산하여, 운행구간에 고도 정보(+, -, 종합), 고도에 따른 운행거리(+, -, 종합)를 가공할 수 있다.

[0099] 가공한 고도 정보 예시는 다음 표 4와 같이 나타낼 수 있으며, 차량별 가공한 고도 정보를 축적하여 피치 테이블(Pitch_table)을 생성할 수 있다. 이러한 고도 변화에 대해서는 배터리 사용량 예측모델 수립 시에 예측변수로 사용될 수 있다.

표 4

[0100]

차량명	차종	운행날짜	운행구간	운행 시작시간	운행 종료시간	고도 (+)	고도 (-)	고도 (종합)	고도(+) 이동거리	고도(-) 이동거리
20하3304	D2	2020-07-31	1	2020-07-31 11:15:20	2020-07-31 11:21:20	18.504	-9.404	9.1	1049.03	1910.33

[0101] 도 3은 일 실시 예에 따른 데이터 마트 구성 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0102] 도 3에 도시된 바와 같이, 일 실시 예에서는, 분석 목적에 맞는 데이터 마트를 구성할 수 있다.

[0103] 즉, 프로세서(140)는 차량별 운행 기준(출발-정지, 운행시작-종료)을 레이블링 테이블에서 선택하여 실증 데이터에 적용한 후, 운행 기준에 적합한 운행구간을 추출할 수 있다.

[0104] 그리고 프로세서(140)는 추출한 운행구간 사이에 해당되는 운행 특징 정보를 추출하기 위해 레이블링 테이블 및 피치 테이블을 활용하여, 운행 기준별 운행 특징 정보 테이블(평균/합계)을 생성하여 데이터 마트를 구성할 수 있다.

[0105] 예를 들어, 상술한 바와 같이, 제2 데이터 마트를 구성할 수 있는데, 이러한 제2 데이터 마트는 차량명, 운행일, 운행시간(시작, 종료, 종합), 운행 특징 정보(급출발, 급정지, 급가속, 급감속, 과속, 가속, 감속)횟수, 평균속도, 고도(종합), 운행거리(종합), 배터리 사용량, 배터리 잔량, 일별 운행 횟수 등을 대상 변수로 하는 데이터로 구성될 수 있다.

[0106] 프로세서(140)는 위험운전행동 기준을 활용하여 차량의 과거 운행이력의 특징 정보를 추출할 수 있다. 프로세서(140)는 운행시작-종료 기준으로 생성된 제2 데이터 마트를 활용해 차량별 누적 운행정보 테이블을 생성할 수 있다.

[0107] 이때, 프로세서(140)는 차종, 차량명, 누적 운행횟수, 누적 운행거리, 누적 운행시간, 누적 급가속횟수, 누적 급감속횟수, 누적 급출발 횟수, 누적 급감속횟수, 누적 과속횟수, 누적 가속횟수 및 누적 감속횟수를 변수로 선정할 수 있다.

[0108] 프로세서(140)는 상기와 같은 변수들을 활용하여, 운행 특징 정보별 운행 지수를 생성할 수 있다.

[0109] 일반적으로 차량을 사용하는 사람마다 고유한 운전습관을 가지고 있으며, 운전습관에 따라 차량의 내구성 및 수명에 영향을 준다. 그러나 종래에는 초소형 전기차 사용자의 운전습관을 평가 및 비교 분석하는 시스템이 존재하지 않는다.

[0110] 따라서, 일 실시 예에서는, 사용자의 운행습관을 직관적으로 파악하고 다른 사용자들의 운전습관과 비교분석하기 위해 운행 특징 정보를 가공한 운행지수가 필요한 것이다.

[0111] 이에, 프로세서(140)는 누적 운행정보 테이블의 운행 특징 정보를 누적운행거리 기준으로 표준화한 후, 데이터가 기 설정한 충분 조건에 의해 충분하다고 판단되는 경우에 따라 운행 지수를 생성할 수 있다. 이때, 프로세서(140)는 다음 표 5에 나타내 바와 같이 데이터양을 판단할 수 있다.

표 5

[0112]

데이터가 충분한 경우	데이터가 불충분한 경우
$\frac{n3}{n1} > 1$ or $\frac{n3}{n2} > 1$	$\frac{n3}{n1} < 1$ and $\frac{n3}{n2} < 1$

총 운행차량대수 : n1, 총 운행횟수 : n2, 총 운행지수횟수 : n3

[0113] 도 4는 일 실시 예에 따른 누적분포함수(cdf) 기반 운행지수 산출 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 일 실시 예에 따른 운행 점수 산출을 설명하기 위한 도면이다.

[0114] 도 4를 참조하면, 프로세서(140)는 데이터가 충분한 경우, 차량별 운행 특징 정보를 누적 분포 함수(cumulative distribution function, cdf)를 활용하여 차량별 또는 운행횟수별 운행지수를 계산할 수 있다.

[0115] 누적 분포 함수는, 주어진 확률 변수가 특정 값보다 작거나 같은 확률을 나타내는 함수로, 즉 상기 선정된 랜덤 변수 X에 대하여 정의된 확률을 P_x라고 할 때, 정의되는 함수 $F_x(x)$를 X의 누적 분포 함수라고 할 수 있다.

[0116] 반면, 데이터가 불충분한 경우, 프로세서(140)는 위험운전 행동에 대한 통계자료의 위험운전 행동 평균 건수를 기반으로, 다음 수학식 3과 같이 지수모델 기반 누적 분포 함수를 정의할 수 있다. 예를 들어, 위험운전 행동에 대한 통계자료는 교통 관련 공인 기관(예를 들어, 한국 교통 안전 공단)에서 제공되는 자료일 수 있다.

수학식 3

[0117]
$$1 - \exp(\lambda \times \text{평균건수}) = 0.5$$

[0118] 즉, 프로세서(140)는 위험운전 행동 평균 수에 대한 누적 분포 함수 값이 0.5가 되는 λ(lamda) 값을 추정하여, 도 5의 위의 표에 도시된 바와 같이 운행지수를 차량별로 산출할 수 있다.

[0119] 그리고 프로세서(140)는 차량별 계산된 운행지수를 가중 평균하여, 종합점수를 계산할 수 있다. 또한, 프로세서(140)는 운행지수(급가속, 급감속, 급출발, 급정지, 과속, 가속 및 감속)를 가중 평균하여 종합 점수를 계산한 후, 점수가 높은 순으로 순위를 선정할 수 있다.

[0120] 도 6은 일 실시 예에 따른 초소형 전기차 분석 시스템의 프로세스를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 7은 일 실시 예에 따른 초소형 전기차 분석 시스템의 서비스 제공 화면을 나타낸 도면이다.

[0121] 일 실시 예에서는, 도 6에 도시된 바와 같이, 데이터 베이스로부터 데이터를 획득하여 데이터 전처리 및 가공을 수행하고, 사용 목적에 맞는 데이터 마트를 구성한 후, 사용 목적에 맞는 분석을 수행할 수 있다.

[0122] 즉 일 실시 예에서는, 도 7과 같은 분석 시스템 화면을 통해, 데이터 요약, 시각화 및 예측 결과 등을 사용자에게 제공하고, 사용자로부터 분석 요건 입력 및 질의에 대해 요청받을 수 있다.

[0123] 도 7은 실증차량 운행정보 및 시각화 화면으로, 차량 운행지수 평가 시스템(1)에 의해 생성 및 평가한 운행지수를 기반으로, 사용자의 분석 입력조건에 따라서 초소형 전기차의 운행정보 통계 및 시각화 결과를 제공할 수 있다.

[0124] 예를 들어, 실증차량 운행정보 시각화 화면에는 연도별 운행거리 테이블(A), 연도별 운행시간 테이블(B), 날짜별 운행거리 그래프(C), 누적 운행거리 시각화(D), 운행 특징 정보 산점도(E), 운행 특징 정보 증감 그래프(F) 등이 구성될 수 있고, 실증 차량 종합 현황 화면에는 차량 이동 경로 화면(G), 차량 종합 운행 정보 테이블(H) 등이 구성될 수 있다.

[0125] 또한, 상기 실증차량 운행정보 시각화 화면 및 실증 차량 종합 현황 화면에서, 사용자는 차량 번호, 날짜 정보 등의 검색 정보 입력(①)을 수행하여, 해당되는 차량번호에 대한 정보를 공유받을 수 있으며(②), 차량 위치 표기 정보(③)를 통해 운행구간에 따른 위도, 경도 및 운행 시작점/종료점 표기 정보를 획득할 수 있다.

[0126] 도 8은 일 실시 예에 따른 차량 운행지수 평가 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0127] 도 8을 참조하면, S100단계에서, 프로세서(140)는 대상 차량 그룹의 실증 데이터를 수집한다.

[0128] 한편, 일 실시 예는, 소형 택배, 배달, 승객 운송 등과 같이 일정 코스를 운행하는 소형 차량에 대해 사용될 수 있으며, 여기서 소형 차량들은 특정 위치에 배치된 차고지에 그룹지어 모여있을 수 있다.

[0129] 이러한 차량을 운영하는 차량 운영 시스템은 차고지들의 위치에 대한 정보 및 차고지들의 차량에 대한 정보(예를 들어, 차량의 운행 이력, 차량의 잔량 배터리 등)를 저장하는 데이터베이스를 포함할 수 있고, 차량의 운행 및 사용자와의 매칭에 필요한 연산을 수행하는 서버를 포함할 수 있으며, 사용자의 단말과 통신하는 통신 모듈을 포함할 수 있다.

[0130] 여기서, 각각의 차고지에 있는 차량들은 차량 그룹으로 지칭될 수 있다.

[0131] 사용자의 단말은 자신의 위치 또는 자신이 차량 운행을 시작하기 원하는 위치(둘 모두를 포함하여 '사용자의 위치 정보'로 지칭)를 가지고 있고, 사용자가 운행해야 할 거리를 가지고 있을 수 있다.

[0132] 사용자는 단말을 통해 차량 운영 시스템에 접속하고 자신이 운행해야 하거나, 차량 평가(분석)가 필요한 차량을 입력할 수 있으며, 대상 차량의 차량 그룹에 대해 차량 운영 시스템에 전달될 수 있다. 이에, 차량 운영 시스템은 대상 차고지(대상 차량 그룹)를 선정할 수 있다.

[0133] 한편, 일 실시 예에서, 실증 데이터는 차량에 설치된 게이트웨이 장비의 센서 데이터(가속도 센서, 자이로스코프 센서, 지자기 센서 등), 차량 CAN 데이터, 서비스 데이터, 유지/보수 데이터, 공공 데이터 등을 포함할 수 있다.

[0134] 보다 구체적으로, 센서 데이터는 게이트웨이 장비의 클라이언트 아이디, 게이트 웨이 센서 데이터 수집 및 전송 시간 등을 포함하는 게이트웨이 단말 정보와, 차종 및 차량 번호 등을 포함하는 차량 정보를 포함할 수 있다. 또한 센서 데이터는, 가속도, 자이로, 지자기 센서의 값을 기반으로 생성된 차량의 자세, 차량의 X, Y, Z축 각속도 Raw 값, 차량의 X, Y, Z축 가속도 Raw 값, GPS 경도 값, GPS 위도 값, GPS 고도 값, GPS에서 추출되는 이동 속도, 시속 3kmh 이상의 속도로 이동 시에 GPS에서 추출되는 방향 각 등을 포함하는 주행 상태 정보를 포함할 수 있다.

[0135] 또한, 차량 CAN 데이터는, 차량 시동 온/오프, 장애 상태 모니터링, 배터리 잔량, 차량 속도(km/h), 엑셀 페달 포지션(%), 브레이크 신호, 분당모터회전수(RPM), 누적 주행 거리(km), 충전기 연결 상태, 충전가능량, 충전완

료 소요 예상 시간, 배터리 전류, 배터리 전압, 배터리 최대온도, 배터리 최저온도 등을 포함할 수 있다.

[0136] 또한, 서비스 데이터는, 예약 및 이용자 정보(성별, 연령대, 예약번호, 대여위치, 대여시간, 이용건수 등), 차량주행 정보(차량번호, 엔진상태, 일시, 위도, 경도, 주행거리 등), 배달 및 운영 데이터(지역, 주문정보, 음식점 정보, 배달 정보 등), 충전기 데이터(번호, 충전소 ID, 충전기 ID, 충전카드번호, 충전시작시간, 충전종료시간, 충전량 등), 차량 OBD 데이터(게이트웨이 탑재 센서 데이터, 실증 투입 초소형 전기자 CAN 데이터 등), 차량대여 정보(대여존, 차량 ID, 사용자, 사용시간, 대여일, 결제 포인트 등), 차량운행 정보(차량위치, 배터리 잔량, 충방전 상태, 시동키 상태, 사용자 요청정보 등), 서비스 이용자 정보(대여존 접근 수단, 차량 사용 용도, 차량선호 등) 등을 포함할 수 있다.

[0137] S200단계에서, 프로세서(140)는 실증 데이터에서 운행 특징 정보를 추출하기 위한 데이터 마트를 구성한다.

[0138] 이때, 프로세서(140)는 실증 데이터의 이상 데이터를 필터링하고, 상기 필터링한 실증 데이터를 운행 특징 정보에 따라 레이블링할 수 있다.

[0139] 즉, 프로세서(140)는 실증 데이터를 차량 및 운행 날짜별로 분류하고, 차량 및 운행 날짜별로 분류한 실증 데이터를 변수 유형별로 분류한 후, 실증 데이터의 변수 유형별로 표준 정상 분포에서 산출되는 표준 점수를 기반으로 변수 유형별로 이상 데이터를 필터링할 수 있다.

[0140] 다시 말하면, 프로세서(140)는 데이터 전처리에 앞서 차량별로 분류되어 있지 않은 시계열 데이터를 차량 및 운행날짜별로 1차 분류할 수 있다. 프로세서(140)는 차량 및 운행날짜별로 분류한 데이터의 변수 유형(시간, 수치, 범주 등)을 처리하고, 표준화 Z 점수 기준으로 이상치 데이터를 제거할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(140)는 GPS 정차 오류로 인한 이상치가 발생한 경우, 3σ를 초과하는 데이터를 이상치로 판단하여 제거할 수 있다.

[0141] 그리고 프로세서(140)는 필터링한 실증 데이터의 이동속도 변수와 센서 데이터 수집 시간 변수를 기반으로, 운행시작 시점, 운행종료 시점, 출발 및 정지에 대해 레이블링하여, 운행구간을 추출할 수 있다.

[0142] 먼저, 프로세서(140)는 차량 및 운행날짜별로 분류된 데이터의 운행 시작 및 운행 끝점을 도출하기 위해, 실증 데이터 변수 중 GPS에서 추출되는 이동 속도(speed)와 차량 탑재 게이트웨이의 센서 데이터 수집 및 전송 시간(sent_on)을 활용하여, 출발 및 정지를 정의할 수 있다. 출발은 이동 속도(speed) 값이 0에서 다른 속도 값으로 변화하는 시점, 정지는 이동 속도(speed) 값이 다른 속도 값에서 0으로 변화하는 시점으로 정의할 수 있다.

[0143] 이때, 프로세서(140)는 운행구간을 도로교통법상 주·정차 기준(5분 이상 정차했을 때 주차로 판단)을 적용하여, 운행이 종료된 시점 이후 5분 이상 차량의 이동 속도(Speed) 변화가 없을 시, 차량이 주차 상태라고 판단하여, 주·정차 기준 운행구간(운행시작 및 종료시점)을 도출할 수 있다.

[0144] 또한, 프로세서(140)는 운행구간에서, 기 설정된 운행 특징 정보 기준을 기반으로 하여, 필터링한 실증 데이터의 운행 특징 정보를 레이블링할 수 있다.

[0145] 이때, 프로세서(140)는 상기 운행구간에서, 기 설정된 운행 특징 정보 기준을 기반으로 하여, 필터링한 실증 데이터의 이동속도 변수, 이동속도 변수의 변화 값, 가속 페달 및 브레이크 페달 센싱 변수에 따른 운행 특징 정보를 레이블링할 수 있다. 여기서, 운행 특징 정보는, 과속, 급출발, 급가속, 급감속, 급정지, 가속 및 감속을 포함할 수 있다.

[0146] 여기서, '과속'은 도로 제한속도 보다 20 km/h 초과 운행한 경우로 정의할 수 있다. 그리고 '급출발'은 5.0 km/h 이하 속도에서 출발하여 초당 10 km/h로 가속 운행하는 경우, '급가속'은 6.0 km/h 이상 속도에서 초당 8 km/h 이상 가속 운행하는 경우(3초 이내 1건으로 처리하고 4초 이후는 별도로 처리함)로 정의할 수 있다.

[0147] 또한, '급감속'은 초당 14 km/h 이상 감속 운행하고 속도가 6.0 km/h 이상인 경우(1초 이내 1건으로 처리하고 2초 이후는 별도로 처리함), '급정지'는 초당 14 km/h 이상 감속하여 속도가 5.0 km/h 이하가 된 경우로 정의할 수 있다.

[0148] 그리고 '가속'은 가속페달을 밟는 경우(3초 이내 1건으로 처리하고, 4초 이후 별도로 처리함), '감속'은 브레이크 페달을 밟는 경우(3초 이내 1건으로 처리하고, 4초 이후 별도로 처리함)로 정의할 수 있다.

[0149] 즉, 프로세서(140)는 운행구간 중 이동 속도와 그 차이 값, 그리고 가속페달 및 브레이크 페달의 센싱 값을 이용하여 선정한 위험운전행동 기준에 적합한 운행 특징 정보를 추출한 후, 운행 상태를 파악할 수 있는 지표인 운행 특징 정보를 계산할 수 있다. 이때, 동일한 운행 특징 정보가 연속적으로 추출될 시 처음 값만 사용할 수

있다.

[0150] S300단계에서, 프로세서(140)는 데이터 마트를 기반으로 차량별 운행 특징 정보에 따른 운행지수를 산출한다.

[0151] 프로세서(140)는 운행구간별 운행 특징 정보를 포함하는 데이터 마트를 기반으로 누적 운행정보 테이블을 생성할 수 있다. 즉, 프로세서(140)는 운행시작-종료 기준으로 생성된 데이터 마트를 활용해, 차종, 차량명, 누적 운행횟수, 누적 운행거리, 누적 운행시간, 누적 급가속횟수, 누적 급감속횟수, 누적 급출발횟수, 누적 급감속횟수, 누적 과속횟수, 누적 가속횟수 및 누적 감속횟수를 변수로 하는 누적 운행정보 테이블을 생성할 수 있다.

[0152] 그리고 프로세서(140)는 누적 운행정보 테이블의 운행 특징 정보를 누적운행거리 기준으로 표준화하고, 누적분포함수(cumulative distribution function, cdf)를 기반으로, 상기 표준화한 누적 운행정보 테이블의 운행 특징 정보에 따라 차량별 운행지수를 산출할 수 있다. 여기서, 차량별 운행지수는 표준화된 전체 누적 운행정보 테이블의 운행 특징 정보에 대해 해당 차량의 운행 특징 정보가 전체 누적분포함수에서 위치하는 지점에 따라 결정될 수 있다.

[0153] 이때, 프로세서(140)는 대상 차량 그룹의 실증 데이터의 데이터 수가 충분하다는 조건을 만족하는지 여부에 따라 운행지수를 다르게 산출할 수 있는데, 충분하다는 조건은, 대상 차량 그룹의 총 운행차량대수, 실증 데이터 내에 기록된 대상 차량 그룹의 총 운행횟수 및 총 운행지수횟수에 기반하여 설정될 수 있다. 여기서, 총 운행지수횟수는 산출되는 운행지수의 총 횟수를 의미할 수 있다.

[0154] 즉, 프로세서(140)는 총 운행지수횟수를 총 운행차량대수로 나눈 값 또는 총 운행지수횟수를 총 운행횟수로 나눈 값이 1을 초과하는 경우 데이터가 충분한 경우로 판단할 수 있다.

[0155] 반면, 프로세서(140)는 총 운행지수횟수를 총 운행차량대수로 나눈 값과 총 운행지수횟수를 총 운행횟수로 나눈 값이 1 미만인 경우 데이터가 불충분한 경우로 판단할 수 있다.

[0156] 일 실시 예에서, 총 운행지수횟수를 총 운행차량대수로 나눈 값 또는 총 운행지수횟수를 총 운행횟수로 나눈 값이 1인 경우에는 데이터가 충분한 경우로 판단할 수 있으나, 이는 설정에 따라 변경 가능할 수 있다.

[0157] 프로세서(140)는 데이터가 불충분한 경우, 위험운전 행동에 대한 통계자료(예를 들어, 교통 관련 공인 기관(예를 들어, 한국 교통 안전 공단)에서 제공되는 자료)의 위험운전 행동 평균 건수를 기반으로, 지수모델 기반 누적 분포 함수를 정의할 수 있다. 즉, 프로세서(140)는 위험운전 행동 평균 수에 대한 누적 분포 함수 값이 0.5가 되는 λ(lamda) 값을 추정하여, 운행지수를 산출할 수 있다.

[0158] 한편, 프로세서(140)는 상기의 과정을 통해 차량별 운행 특징에 따른 운행지수를 산출한 후, 차량별 운행 특징 정보에 따른 운행지수를 가중 평균하여 운행 종합 점수를 계산할 수 있다.

[0159] 그리고 프로세서(140)는 선정한 대상 차량 그룹 내에서의 종합 점수에 따른 차량별 순위를 산출할 수 있다. 즉, 프로세서(140)는 운행지수(급가속, 급감속, 급출발, 급정지, 과속, 가속 및 감속)를 가중 평균하여 종합 점수를 계산한 후, 점수가 높은 순으로 순위를 선정할 수 있다.

[0160] 이상 설명된 본 개시에 따른 실시 예는 컴퓨터 상에서 다양한 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램의 형태로 구현될 수 있으며, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.

[0161] 한편, 상기 컴퓨터 프로그램은 본 개시를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함될 수 있다.

[0162] 본 개시의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 개시에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다.

[0163] 본 개시에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 개시가 한정되는 것은 아니

다. 본 개시에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 개시를 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 개시의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 통상의 기술자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

[0164] 따라서, 본 개시의 사상은 상기 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 또는 이로부터 등가적으로 변경된 모든 범위는 본 개시의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0165] 1 : 차량 운행지수 평가 시스템

100 : 차량 운행지수 평가 장치

110 : 통신부

120 : 사용자 인터페이스

130 : 메모리

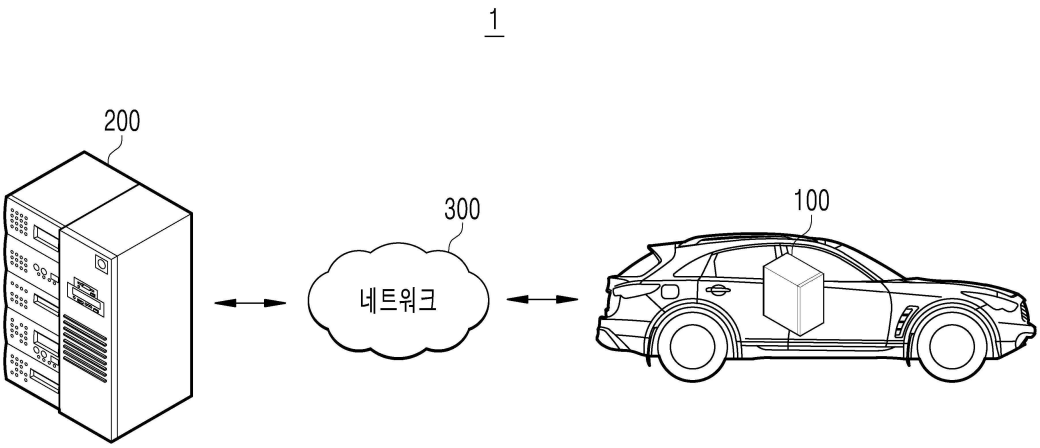
140 : 프로세서

200 : 서버

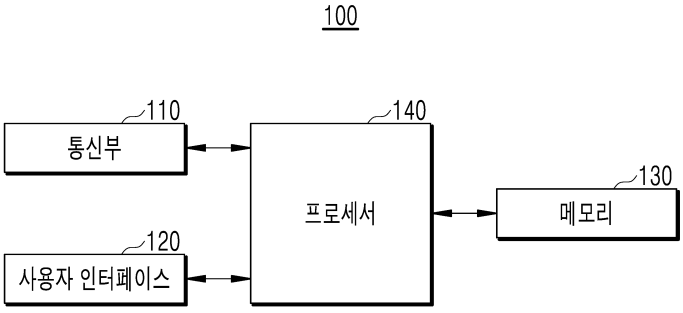
300 : 네트워크

도면

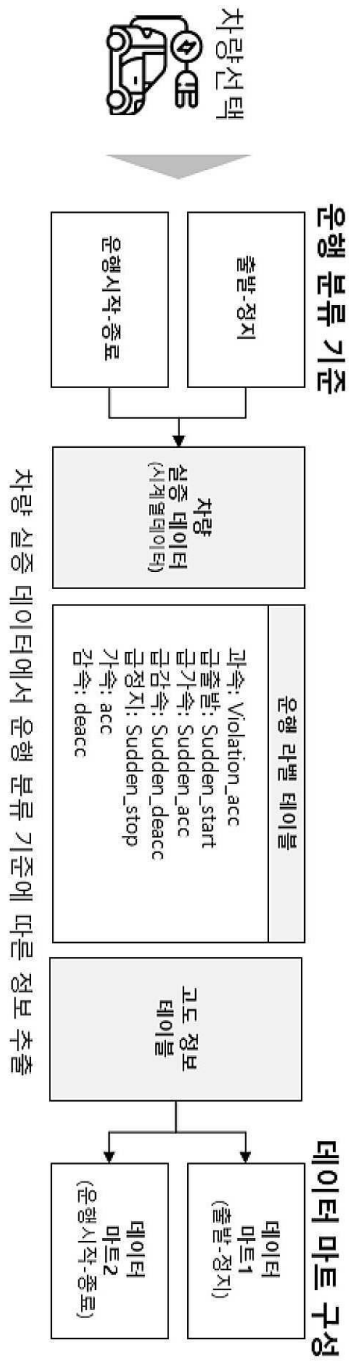
도면1



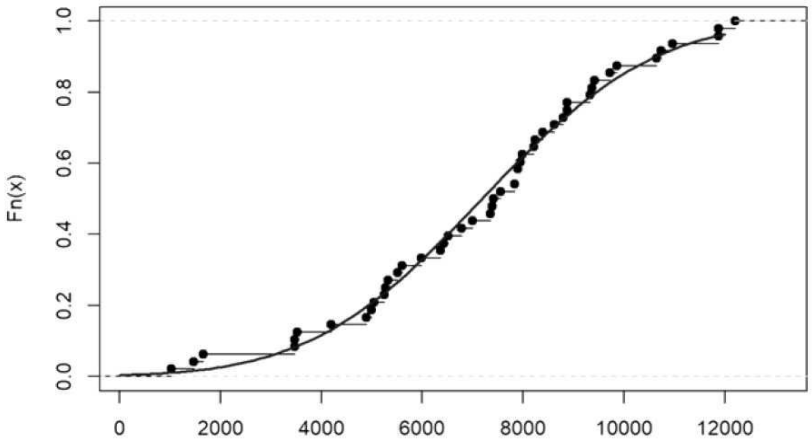
도면2



도면3


차량 실증 데이터에서 운행 분류 기준에 따른 정보 추출
차량 선택
운행 분류 기준
출발-정지
운행시작-종료
차량 실증 데이터 (시계열데이터)
운행 라벨 테이블
과속: Violation_acc
급출발: Sudden_start
급가속: Sudden_acc
급감속: Sudden_deacc
급정지: Sudden_stop
가속: acc
감속: deacc
고도 정보 테이블
데이터 마트 구성
데이터 마트1 (출발-정지)
데이터 마트2 (운행시작-종료)

도면4

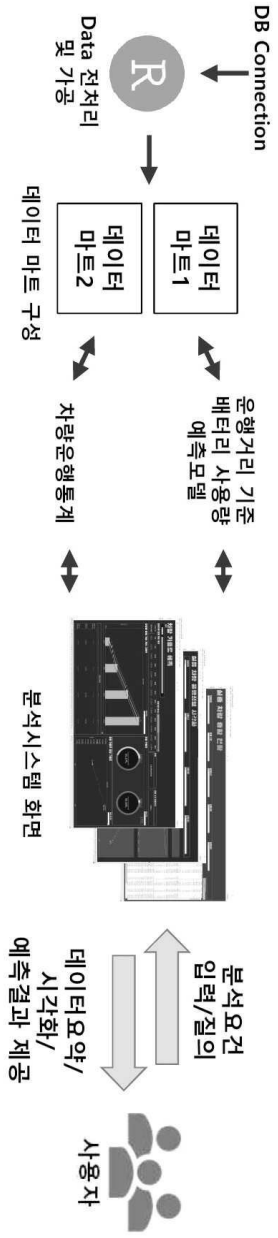


도면5

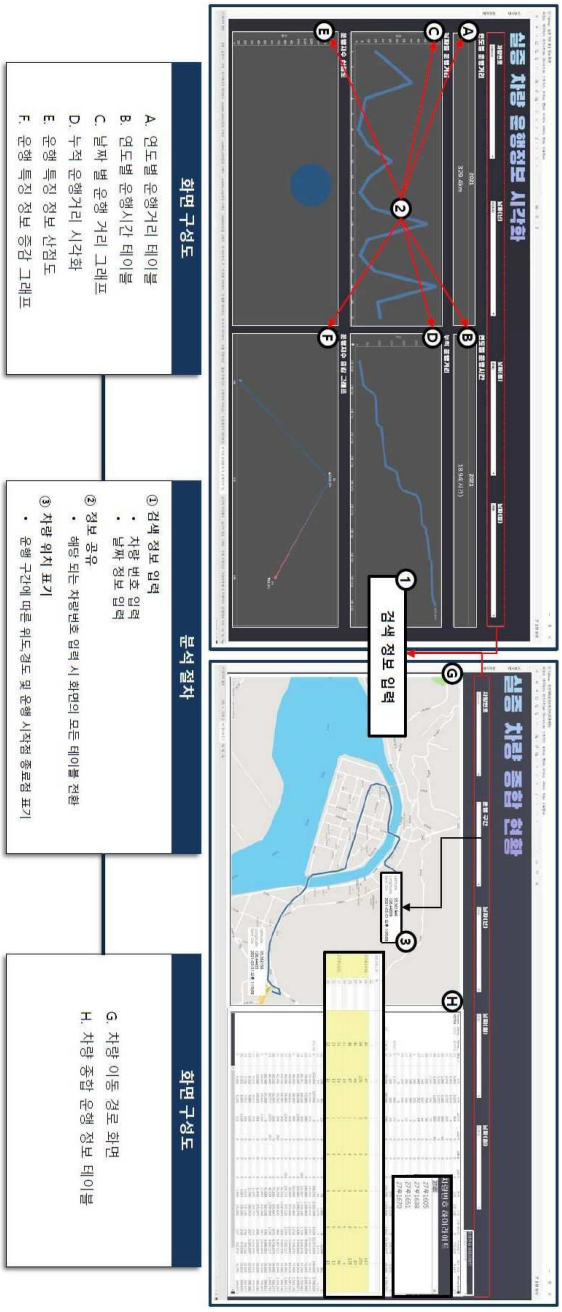
차종	차량 번호	누적 운행 횟수	누적 운행 거리 (km)	누적 운행 시간 (시간)	급가속	급감속	급출발	급정지	과속	가속	감속
D2	27루 1605	376	2440. 589	140.5	40.17	96.39	100	99.58	64.54	63.87	48.15

차종	차량 번호	누적 운행 횟수	누적 운행 거리 (km)	누적 운행 시간 (시간)	급가속	급감속	급출발	급정지	과속	가속	감속	종합 점수	순위
D2	27루 1605	376	2440. 589	140.5	40.17	96.39	100	99.58	64.54	63.87	48.15	73.24	73

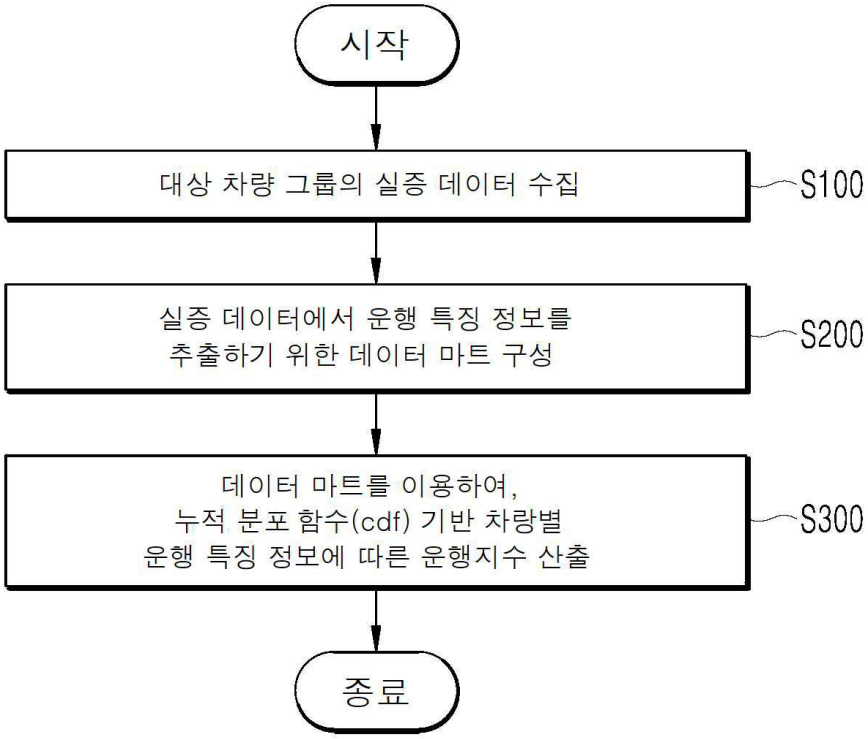
도면6


DB Connection
Data 전처리 및 가공
데이터 마트 구성
데이터 마트1
데이터 마트2
운행거리 기준 배터리 사용량 예측모델
차량운행통계
분석시스템 화면
분석요건 입력/질의
데이터요약/시각화/예측결과 제공
사용자

도면7


화면 구성도
A. 연도별 운행거리 테이블
B. 연도별 운행시간 테이블
C. 날짜 별 운행 거리 그래프
D. 누적 운행거리 시각화
E. 운행 특징 정보 산점도
F. 운행 특징 정보 중간 그래프
분석 절차
① 검색 정보 입력
• 차량 번호 입력
• 날짜 정보 입력
② 정보 공유
• 해당 되는 차량번호 입력 시 화면의 모든 테이블 전환
③ 차량 위치 표기
• 운행 구간에 따른 위도,경도 및 운행 시작점 종료점 표기
화면 구성도
G. 차량 이동 경로 화면
H. 차량 종합 운행 정보 테이블
실증 차량 운행정보 시각화
검색 정보 입력
실증 차량 종합 현황

도면8


시작
대상 차량 그룹의 실증 데이터 수집
S100
실증 데이터에서 운행 특징 정보를
추출하기 위한 데이터 마트 구성
S200
데이터 마트를 이용하여,
누적 분포 함수(cdf) 기반 차량별
운행 특징 정보에 따른 운행지수 산출
S300
종료