



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월27일
(11) 등록번호 10-1932608
(24) 등록일자 2018년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/30 (2012.01) G06Q 10/04 (2012.01)
G06Q 30/06 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/30 (2015.01)
G06Q 10/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0121810
(22) 출원일자 2017년09월21일
심사청구일자 2017년09월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010055583 A*
KR101729694 B1*
KR1020080083230 A*
KR1020140123792 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
이영석
대전광역시 유성구 죽동로 321, 102동 103호(죽동, 금성백조예미지)
민지원
대전광역시 서구 문정로90번길 60 한우리아파트 103동 202호
(74) 대리인
특허법인 신우

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 안창민

(54) 발명의 명칭 자전거 대여 시스템 관리 방법, 자전거 대여 시스템의 관리 서버, 및 컴퓨터 판독가능 기록매체

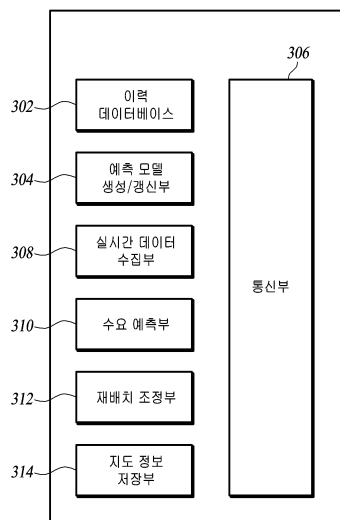
(57) 요약

서버에서 수행되는, 복수의 자전거 대여소를 포함하는 자전거 대여 시스템의 관리 방법이 제공된다. 자전거 대여 시스템 관리 방법은, 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 - 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보는, 시간 정보와, 시간 정보에 대응하는 복수의 자전거 대여소 각각의 기온, 강수량, 습도, 및

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3

108



해당 자전거 대여소 관련 이벤트 정보 중 적어도 일부 정보를 포함하며, 시간 정보는, 날짜, 요일, 계절, 및 시간을 포함함 - 를 수신하는 단계; 수집된 복수의 자전거 대여소 각각에 관한 각 상황 정보를, 소정의 예측 모델에 적용하여, 소정 시간에서의 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 수요량을 예측하는 단계; 예측된 각 자전거 수요량에 기초하여, 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 부족 예상량을 산출하는 단계; 및 산출된 각 자전거 부족 예상량에 기초하여, 복수의 자전거 대여소 중 적어도 일부 자전거 대여소들에 관한 자전거 재배치 스케줄을 생성하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G06Q 30/0645 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016R1D1A1A09916326
부처명 소프트웨어연구소
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 일반연구자지원
연구과제명 인터넷 커뮤니티 빅데이터 활용 분석 서비스
기 여 율 1/2
주관기관 충남대학교
연구기간 2016.11.01 ~ 2017.10.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 IITP-2017-2016-0-00304
부처명 소프트웨어연구소
연구관리전문기관 ITRC
연구사업명 ITRC
연구과제명 금융 공격침해 이상징후 탐지 및 예측 기술 연구
기 여 율 1/2
주관기관 충남대학교
연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31
공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

서버에서 수행되는, 복수의 자전거 대여소를 포함하는 자전거 대여 시스템의 관리 방법으로서,

상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 - 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보는, 시간 정보와, 상기 시간 정보에 대응하는 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 기온, 강수량, 습도, 및 해당 자전거 대여소 관련 이벤트 정보 중 적어도 일부 정보를 포함하며, 상기 시간 정보는, 날짜, 요일, 계절, 및 시간을 포함함 - 를 수신하는 단계;

수신된 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관한 각 상황 정보를, 소정의 예측 모델에 적용하여, 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 수요량을 예측하는 단계;

상기 예측된 각 자전거 수요량에 기초하여, 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 부족 예상량을 산출하는 단계;

상기 산출된 각 자전거 부족 예상량에 기초하여, 상기 복수의 자전거 대여소 중 적어도 일부 자전거 대여소들에 관한 자전거 재배치 스케줄을 생성하는 단계;

상기 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 자전거 대여 현황 정보 - 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 자전거 대여 현황 정보는, 상기 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각에서의 자전거 대여량 정보를 포함함 - 를 수신하는 단계;

예측된 상기 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 상기 자전거 수요량과, 수신된 상기 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각에서의 상기 자전거 대여량 정보를 비교하여 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 상기 자전거 수요량의 오차율을 획득하는 단계; 및

상기 오차율에 기초하여, 상기 예측 모델을 갱신하는 단계를 포함하고,

상기 소정의 예측 모델은, 기 축적된, 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 및 상기 각 상황 정보에 대응하는 각 자전거 대여 현황 정보 - 상기 각 자전거 대여 현황 정보는, 해당 자전거 대여소에서의 자전거 대여량 정보 및 반납량 정보를 포함함 - 에 기초하여, 랜덤 포레스트 알고리즘의 기계 학습 방식에 따라, 형성된 예측 모델인,

자전거 대여 시스템 관리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자전거 재배치 스케줄은, 상기 적어도 일부 자전거 대여소들 간의 자전거들의 재배치를 위한 시간 및 재배치 경로를 포함하는, 자전거 대여 시스템 관리 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 산출된 각각의 자전거 부족 예상량들에 기초하여, 상기 복수의 자전거 대여소 중 해당 부족 예상량이 높은 순서로 상위 소정 수의 자전거 대여소를 선정하는 단계;

상기 선정된 자전거 대여소로의 자전거 반납을 유도하는 광고를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 광고를 하나 이상의 사용자 단말로 전송하는 단계

를 더 포함하는, 자전거 대여 시스템 관리 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 광고는, 상기 선정된 자전거 대여소로의 자전거 반납을 조건으로 한 쿠폰을 포함하는, 자전거 대여 시스템 관리 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

복수의 자전거 대여소를 포함하는 자전거 대여 시스템의 관리 서버로서,

상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 - 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보는, 시간 정보와, 상기 시간 정보에 대응하는 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 기온, 강수량, 습도, 및 해당 자전거 대여소 관련 이벤트 정보 중 적어도 일부 정보를 포함하며, 상기 시간 정보는, 날짜, 요일, 계절, 및 시간을 포함함 - 를 수신하는 데이터 수집부;

수집된 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관한 각 상황 정보를, 소정의 예측 모델에 적용하여, 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 수요량을 예측하는 수요 예측부; 및

상기 예측된 각 자전거 수요량에 기초하여, 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 부족 예상량을 산출하고, 상기 산출된 각 자전거 부족 예상량에 기초하여, 상기 복수의 자전거 대여소 중 적어도 일부 자전거 대여소들에 관한 자전거 재배치 스케줄을 생성하는 재배치 조정부

를 포함하고,

상기 데이터 수집부는, 상기 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 자전거 대여 현황 정보 - 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 자전거 대여 현황 정보는, 상기 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각에서의 자전거 대여량 정보를 포함함 - 를 수신하고,

상기 수요 예측부는, 예측된 상기 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 상기 자전거 수요량과, 수신된 상기 소정 시간에서의 상기 복수의 자전거 대여소 각각에서의 상기 자전거 대여량 정보를 비교하여 상기 복수의 자전거 대여소 각각의 상기 자전거 수요량의 오차율을 획득하고, 상기 오차율에 기초하여, 상기 예측 모델을 갱신하고,

상기 소정의 예측 모델은, 기 축적된, 상기 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 및 상기 각 상황 정보에 대응하는 각 자전거 대여 현황 정보 - 상기 각 자전거 대여 현황 정보는, 해당 자전거 대여소에서의 자전거 대여량 정보 및 반납량 정보를 포함함 - 에 기초하여, 랜덤 포레스트 알고리즘의 기계 학습 방식에 따라, 형성된 예측 모델인,

자전거 대여 시스템의 관리 서버.

청구항 7

하나 이상의 컴퓨터 판독가능 명령어를 수록한 컴퓨터 판독가능 기록 매체로서, 상기 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 명령어는, 컴퓨터에 의해 실행되는 경우 상기 컴퓨터로 하여금 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 공공 자전거 대여 시스템의 관리 방법 등에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 각 자전거 대여소별 자전거 수요량 및 반납량을 예측하고 그 예측 결과에 기초하여 각 자전거 대여소의 수급 균형이 이루어지도록 유도할 수 있는 공공 자전거 대여 시스템의 관리 방법 등에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 건강에 관한 관심이 증대하면서, 무리 없이 즐기면서도 높은 운동 효과를 얻을 수 있는 자전거 타기에 관

심을 갖는 사람들이 늘어나고 있다. 이러한 추세와 더하여, 공유 경제의 전세계적 확산 분위기와 환경 오염을 저감할 수 있는 친환경 이동 수단에 대한 국가 사회적인 요청의 결합은, 많은 공공 자전거 대여 시스템의 생성 및 운영으로 이어지고 있다. 국내에서는, 예컨대, 창원, 대전, 서울 등 많은 지자체들이 서로 앞다투어 무인 자전거 대여 시스템을 운영하고 있는데, 이러한 시스템 운용은 시민들로부터 좋은 호응을 얻고 있다.

[0003] 그런데, 공공 자전거 대여 시스템을 운영하는데 있어서 어려운 일 중 하나는 각 자전거 대여소마다 수요량과 반납량, 즉 대여 요청의 수와 가용 자전거의 수의 균형을 맞추는 것이다. 공공 자전거 대여 시스템은, 일정 지역 내 소정의 위치에 각각 설치된 복수의 자전거 대여소를 포함하며, 자전거 이용을 원하는 사용자들은 자전거 대여소들 중 한곳을 방문하여 원하는 자전거를 대여 및 이용하고, 이용 후에는 해당 대여소(즉, 자전거를 대여했던 동일 대여소) 또는 복수의 대여소들 중 다른 한곳에 반납을 하게 되는데, 통상 이동 수단인 자전거 특성 탓에 자전거를 대여한 곳이 아닌 다른 대여소에 반납하는 경우가 많다. 그러므로, 때에 따라서는, 어느 한 대여소에는 자전거 대여 신청이 폭주하고 다른 대여소에는 반납되는 자전거 수가 넘치게 되어 불균형이 생길 수 있다. 이러한 경우, 전자에서는 자전거 대여를 희망하는 사람들에게 자전거를 원활하게 대여할 수 없게 되고, 후자에서는 반납되는 자전거를 수용할 공간이 부족하게 될 수 있으며, 결국 사용자의 불편을 초래하는 결과가 발생할 것이다. 따라서, 각 자전거 대여소마다 발생하게 될 수요량 및 반납량을 정확하게 예측하고, 그 예측된 결과에 기초하여 각 자전거 대여소에서 수급 불균형이 일어나지 않도록 미리 자전거의 재배치가 적절하게 이루어지게 유도할 필요가 있다.

[0004] 한편, 2016년 발표된 논문 "타슈(대전시 공공 대여 자전거) 공개 데이터의 시각화"(문현수, 이영석, KISE Transactions on Computing Practices 22(6), 253-267) 등에서는, 각 자전거 대여소에서의 과거 대여 이력 정보를 기초로, 각 자전거 대여소의 위치, 시간 및 기후 특성에 따른 자전거 사용량 변화를 분석 및 시각화 하려는 시도가 있었다. 또, 2012년에 발표된 논문 "날씨가 자전거 이용에 미치는 영향 분석"(김동준, 신희철, 반준식, 임형준, 교통연구 제19권 제3호 77-88)에서는, 자전거 사용량에 영향을 주는 기온, 강수량의 기준선 및 영향력을 수치화 하려는 시도가 있었다. 그러나, 이들 연구는 모두, 자전거 대여에 관한 기존의 데이터를 분석 및/또는 시각화 하려는 것일 뿐, 다양한 요인들을 고려하여 각 대여소별 자전거 수요량 및 반납량을 예측하려 한 것은 아니다. 또한, 2016년 발표된 "Mobility Modeling and Prediction in Bike-Sharing System" (Zidong Yang, Ji Hu, Yuanchao Shu, Peng Cheng, Jiming Chen, Thomas Moscibroda, MobiSys'16)에는 자전거 공유 시스템의 정류장별 트래픽 예측에 관한 연구가 개시되어 있다. 그러나, 이 연구 역시 단순히 소정의 제한된 요인들에 기초한 트래픽 예측에 관한 것일 뿐, 많은 다양한 요인들을 고려한 자전거 대여소별 자전거 수요량 및 반납량의 예측 및 그 예측 결과에 기초한 각 자전거 대여소의 수급 불균형의 사전 방지에 관한 것은 아니다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) "타슈(대전시 공공 대여 자전거) 공개 데이터의 시각화" (문현수, 이영석, KISE Transactions on Computing Practices 22(6), 253-267, 2016)

(비특허문헌 0002) "날씨가 자전거 이용에 미치는 영향 분석" (김동준, 신희철, 반준식, 임형준, 교통연구 제19권 제3호 77-88, 2012)

(비특허문헌 0003) "Mobility Modeling and Prediction in Bike-Sharing System" (Zidong Yang, Ji Hu, Yuanchao Shu, Peng Cheng, Jiming Chen, Thomas Moscibroda, MobiSys'16, 2016)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 공공 자전거 대여 시스템의 각 자전거 대여소마다 발생하게 될 시간별 자전거의 수요량 및 반납량을 정확하게 예측하고, 그 예측된 결과에 기초하여, 각 자전거 대여소에서 수급 불균형이 일어나지 않도록 미리 자전거의 재배치가 적절하게 이루어지도록 할 방법이 필요로 된다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 특징에 의하면, 서버에서 수행되는, 복수의 자전거 대여소를 포함하는 자전거 대여 시스템의 관리

방법이 제공된다. 본 발명의 자전거 대여 시스템 관리 방법은, 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 - 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보는, 시간 정보와, 시간 정보에 대응하는 복수의 자전거 대여소 각각의 기온, 강수량, 습도, 및 해당 자전거 대여소 관련 이벤트 정보 중 적어도 일부 정보를 포함하며, 시간 정보는, 날짜, 요일, 계절, 및 시간을 포함함 - 를 수신하는 단계; 수집된 복수의 자전거 대여소 각각에 관한 각 상황 정보를, 소정의 예측 모델에 적용하여, 소정 시간에서의 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 수요량을 예측하는 단계; 예측된 각 자전거 수요량에 기초하여, 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 부족 예상량을 산출하는 단계; 및 산출된 각 자전거 부족 예상량에 기초하여, 복수의 자전거 대여소 중 적어도 일부 자전거 대여소들에 관한 자전거 재배치 스케줄을 생성하는 단계를 포함한다. 소정의 예측 모델은, 기 축적된, 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 및 각 상황 정보에 대응하는 각 자전거 대여 현황 정보 - 각 자전거 대여 현황 정보는, 해당 자전거 대여소에서의 자전거 대여량 및 반납량을 포함함 - 에 기초하여, 랜덤 포레스트 알고리즘의 기계 학습 방식에 따라, 형성된 예측 모델이다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 자전거 재배치 스케줄은, 적어도 일부 자전거 대여소들 간의 자전거들의 재배치를 위한 시간 및 재배치 경로를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 자전거 대여 시스템 관리 방법은, 산출된 각각의 자전거 부족 예상량들에 기초하여, 복수의 자전거 대여소 중 해당 부족 예상량이 높은 순서로 상위 소정 수의 자전거 대여소를 선정하는 단계; 선정된 자전거 대여소로의 자전거 반납을 유도하는 광고를 생성하는 단계; 및 생성된 광고를 하나 이상의 사용자 단말로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 광고는, 선정된 자전거 대여소로의 자전거 반납을 조건으로 한 쿠폰을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 자전거 대여 시스템 관리 방법은 소정 시간에서의 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 자전거 대여 현황 정보 - 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 자전거 대여 현황 정보는, 소정 시간에서의 복수의 자전거 대여소 각각에서의 자전거 대여량 정보를 포함함 - 를 수신하는 단계; 예측된 소정 시간에서의 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 수요량과, 수신된 소정 시간에서의 복수의 자전거 대여소 각각에서의 자전거 대여량 정보를 비교하는 단계; 및 비교에 기초하여, 예측 모델을 갱신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 복수의 자전거 대여소를 포함하는 자전거 대여 시스템의 관리 서버가 제공된다. 본 발명의 자전거 대여 시스템 관리 서버는, 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 - 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보는, 시간 정보와, 시간 정보에 대응하는 복수의 자전거 대여소 각각의 기온, 강수량, 습도, 및 해당 자전거 대여소 관련 이벤트 정보 중 적어도 일부 정보를 포함하며, 시간 정보는, 날짜, 요일, 계절, 및 시간을 포함함 - 를 수신하는 데이터 수집부; 수집된 복수의 자전거 대여소 각각에 관한 각 상황 정보를, 소정의 예측 모델에 적용하여, 소정 시간에서의 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 수요량을 예측하는 수요 예측부; 및 예측된 각 자전거 수요량에 기초하여, 복수의 자전거 대여소 각각의 자전거 부족 예상량을 산출하고, 산출된 각 자전거 부족 예상량에 기초하여, 복수의 자전거 대여소 중 적어도 일부 자전거 대여소들에 관한 자전거 재배치 스케줄을 생성하는 재배치 조정부를 포함한다. 소정의 예측 모델은, 기 축적된, 복수의 자전거 대여소 각각에 관련된 각 상황 정보 및 상기 각 상황 정보에 대응하는 각 자전거 대여 현황 정보 - 각 자전거 대여 현황 정보는, 해당 자전거 대여소에서의 자전거 대여량 정보 및 반납량 정보를 포함함 - 에 기초하여, 랜덤 포레스트 알고리즘의 기계 학습 방식에 따라, 형성된 예측 모델이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 명령어를 수록한 컴퓨터 판독가능 기록 매체로서, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 명령어는, 컴퓨터에 의해 실행되는 경우 컴퓨터로 하여금 전술한 방법들 중 어느 하나의 방법을 수행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 기록 매체가 제공된다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 공공 자전거 대여 시스템의 각 자전거 대여소마다 발생하게 될 자전거의 시간별 수요량 및 반납량이 정확하게 예측될 수 있을 뿐 아니라, 그 예측된 결과에 기초하여, 각 자전거 대여소에서 수급 불균형이 일어나지 않도록 미리 자전거의 재배치가 적절하게 이루어지도록 할 수 있는 방법이 제공된다. 본 발명에 의하면, 공공 자전거 대여 시스템의 각 대여소에서의 수급 불균형의 문제를 해결하여, 공공 자전거 대여 시스템의 사용자 편의를 개선하고, 궁극적으로는 공공 자전거 대여 시스템의 활성화에 기여할 수 있다. 그러므로, 본 발명에 의하면, 교통량 감소와 그에 따른 환경 보호 및 공유 경제의 확산에도 이바지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른, 공공 자전거 대여소 관리 시스템(100)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는, 도 1의 사용자 단말(102)의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은, 도 1에 도시된 관리 서버(108)의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는, 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 1의 관리 서버(108)에서 수행될 수 있는, 자전거 대여 시스템의 각 대여소의 자전거 수요량을 예측하는 예측 모델의 생성 및 예측 수행 과정의 일부를 보여주는 개략적 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관하여 상세히 설명한다. 이하에서는, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 우려가 있다고 판단되는 경우, 이미 공지된 기능 및 구성에 관한 구체적인 설명을 생략한다. 또한, 이하에서 설명하는 내용은 어디까지나 본 발명의 일 실시예에 관한 것일 뿐 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아님을 알아야 한다.
- [0017] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용되는 것으로 본 발명을 한정하려는 의도에서 사용된 것이 아니다. 예를 들면, 단수로 표현된 구성요소는 문맥상 명백하게 단수만을 의미하지 않는다면 복수의 구성요소를 포함하는 개념으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명의 명세서에서, '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것일 뿐이고, 이러한 용어의 사용에 의해 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하려는 것은 아니다.
- [0018] 본 명세서에 기재된 실시예에 있어서 '블록' 또는 '부'는 적어도 하나의 기능이나 동작을 수행하는 기능적 부분을 의미하며, 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 복수의 '블록' 또는 '부'는, 특정한 하드웨어로 구현될 필요가 있는 '블록' 또는 '부'를 제외하고는, 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로 일체화되어 적어도 하나의 프로세서로 구현될 수 있다.
- [0019] 덧붙여, 달리 정의되지 않는 한 기술적 또는 과학적인 용어를 포함하여, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명의 명세서에서 명백하게 달리 정의하지 않는 한 과도하게 제한 또는 확장하여 해석되지 않는다는 점을 알아야 한다.
- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른, 공공 자전거 대여소 관리 시스템(100)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도시된 바에 의하면, 공공 자전거 대여소 관리 시스템(100)은, 하나 이상의 사용자 단말(102a-102n), 복수의 대여소 단말(104a-104m), 통신망(106), 및 관리 서버(108)를 포함한다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 하나 이상의 사용자 단말(102a-102n)은, 공공 자전거 대여소 관리 시스템(100)에 가입한 사용자들 각각이 이용하는 각 유선 또는 무선 통신 단말일 수 있다. 사용자 단말(102a-102n) 각각은, 예컨대 데스크탑, 랩탑, 스마트 폰, 태블릿 PC, 기타 다양한 유선 또는 무선 통신 단말일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 단말(102a-102n) 각각은, 통신망(106)을 통해서, 관리 서버(108)와 통신, 즉 필요한 정보를 송수신할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 단말(102a-102n)은, 특정 자전거 대여소에서 소정의 시간에 자전거를 대여하기를 희망한다는 것을 알리는 알림을 관리 서버(108)에 전송할 수 있으나, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니다. 이러한 알림은, 공공 자전거 대여 시스템의 특성상, 반드시 그 특정 자전거 대여소에서 원하는 시간에 자전거를 대여할 수 있다는 것을 보장하는 것은 아니지만, 본 발명에 의하면, 이러한 알림은 관리 서버(108)에 의해 수집되어 각 자전거 대여소의 자전거 수요량 등의 예측에 활용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 단말(102a-102n)은, 통신망(106)을 통하여 관리 서버(108)에 접속할 수 있고, 관리 서버(108)로부터 공공 자전거 대여 시스템의 이용에 필요한 정보, 예컨대 각 자전거 대여소의 위치 정보 등을 얻을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 단말(102a-102n)은, 통신망(106)을 통하여 관리 서버(108)에 접속할 수 있고, 관리 서버(108)와 통신을 통해 소정의 결제 처리를 수행할

수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 단말(102a-102n)은, 관리 서버(108)로부터 전송되는 광고, 쿠폰, 기타 각종 정보를 SMS, MMS, IMS, RCS, 전용 앱 등 기타 다양한 방식으로 수신하고 저장할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 복수의 대여소 단말(104a-104m) 각각은 공공 자전거 대여소 관리 시스템(100)에 속한 각 자전거 대여소에 설치된 단말일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 대여소 단말(104-104m) 각각은, 통신망(106)을 통해서, 관리 서버(108)와 통신, 즉 필요한 정보를 송수신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 대여소 단말(104a-104m) 각각은, 해당 자전거 대여소의 상황 정보, 예컨대 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 강수량, 습도, 해당 대여소 근처에서 발생한 축제 등의 이벤트 정보 등을 감지/측정하고, 이를 관리 서버(108)로 전송할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 전송한 각 자전거 대여소의 상황 정보는, 대여소 단말(104a-104m)의 개입 없이, 별도의 방식으로 감지/측정되고 관리 서버(108)에 의해 수집될 수 있음을 알아야 한다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 각 대여소 단말(104a-104m)은, 또한, 해당 자전거 대여소의 각 자전거 거치대(구체적으로 도시되지 않음)로부터, 대여 현황 정보, 즉 자전거의 대여 또는 반납 여부에 관한 정보를 실시간으로 모니터링 및 수집할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 각 자전거 대여소의 각 거치대에 센서가 설치될 수 있고, 각 센서는, 해당 거치대에 배치된 자전거가 임의의 사용자에게 의해 반출, 즉 대여되는 것 또는 해당 거치대가 빈 상태에서 자전거가 배치된 상태로 변경, 즉 반납되는 것을 검출하며, 각 거치대의 상태, 즉 자전거의 대여 또는 반납을 알리는 정보를 대응하는 대여소 단말(104a-104m)로 실시간 또는 소정 시간 단위로 전송할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 대여소 단말(104a-104m) 각각은, 대응하는 자전거 대여소의 각 자전거 거치대로부터 수집된 대여 현황 정보를, 해당 자전거 대여소의 전송한 상황 정보(예컨대, 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 강수량, 습도, 해당 대여소 근처에서 발생한 축제 등의 이벤트 정보 등)와 함께, 소정 시간 단위로 관리 서버(108)로 전송할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 대여소 단말(104a-104m) 각각은, 대응하는 대여소의 각 자전거 거치대로부터 수집된 정보로부터 현재 가용한 자전거의 수와 빈 거치대 수를 실시간 또는 소정 시간 단위로 파악하고, 파악된 정보를 소정 시간 단위로 관리 서버(108)로 전송할 수 있다.

[0025] 본 도면에서는, 공공 자전거 대여소 관리 시스템(100)이 복수의 대여소 단말(104a-104m)을 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니다. 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 공공 자전거 대여소 관리 시스템(100)은 대여소 단말(104a-104m)을 포함하지 않을 수 있고, 각 대여소에 관한 상황 정보는, 대여소 단말(104a-104m)의 개입 없이, 별도의 방식으로 감지/측정될 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 대여소 단말(104a-104m)로부터 관리 서버(108)로의 대여 현황 정보의 전송은 생략될 수 있음을 알아야 한다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 통신망(106)은, 임의의 유선 또는 무선 통신망, 예컨대 TCP/IP 통신망을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 통신망(104)은, 예컨대 Wi-Fi 망, LAN 망, WAN 망, 인터넷 망 등을 포함할 수 있으며, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니다.

[0027] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 해당 공공 자전거 대여 시스템의 자전거 대여에 관련된 과거의 이력 정보를 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 해당 공공 자전거 대여 시스템에 속한 각 자전거 대여소와 관련하여 생성된 과거 2년의 이력 정보, 예컨대 각 대여소의 상황 정보(예컨대 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 강수량, 습도, 해당 대여소 근처에서 발생한 축제 등의 이벤트 정보 등을 포함함)와, 대응하는 자전거 대여 현황 정보(예컨대, 해당 대여소에서 발생한 자전거 대여량 정보, 자전거 반납량 정보 등을 포함함)를 저장할 수 있다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 해당 공공 자전거 대여 시스템의 각 대여소에 관하여 저장된 자전거 대여 이력 정보를 이용해서, 각 대여소별 자전거 수요량 및/또는 반납량의 예측 모델을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 저장된 자전거 대여 이력 정보의 각 항목들 중 적어도 일부를 인자로 하는 예측 모델을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 저장된 자전거 대여 이력 정보 중 적어도 일부를 학습 데이터 및 테스트 데이터로 활용한 기계 학습을 통하여 각 대여소별 자전거 수요량 및/또는 반납량의 예측 모델을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 각 대여소의 상황 정보 중 적어도 일부, 예컨대 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 강수량, 습도, 해당 대여소 근처의 축제 발생 여부 등의 정보 중 적어도 일부의 항목을 인자로 하여 각 대여소별 자전거 수요량 및/또는 반납량의 예측 모델을 생성할 수 있다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 전송한 바와 같이, 통신망(106)을 통해, 하나 이상의 사용자 단말(102a-102n)과 각각 통신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 통신망(106)을 통

해, 각 사용자 단말(102a-102n)로부터 전송되는 자전거 대여 희망에 관한 정보를 수신 및 수집할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 통신망(106)을 통해, 각 사용자 단말(102a-102n)과 통신하여, 소정의 결제 처리를 수행할 수 있다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 통신망(106)을 통해, 복수의 대여소 단말(104a-104m)과 통신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 통신망(106)을 통해, 각 대여소 단말(104a-104m)로부터 각 대응하는 대여소에 관한 상황 정보, 예컨대 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 강수량, 습도, 해당 대여소 근처의 축제 발생 여부 등의 정보를 수신하고, 수신된 정보 중 적어도 일부를 위 생성된 예측 모델에 적용하여 해당 대여소의 자전거 수요량 및/또는 반납량을 예측할 수 있다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는 또한, 통신망(106)을 통해, 각 자전거 대여소의 대여 현황 정보, 예컨대 해당 대여소에서 수집된 각 자전거 거치대로부터의 자전거의 대여 또는 반납 상태에 관한 정보 및/또는 해당 대여소의 현재 가용한 자전거의 수와 빈 거치대 수 정보를 소정 시간 단위로 수신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 각 자전거 대여소로부터 수신된 대여 현황 정보를 이용하여 위 생성된 예측 모델을 검증할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 각 자전거 대여소로부터 수신된 대여 현황 정보를 그에 대응하는 대여소의 상황 정보와 매칭하고, 이들 정보를 이용하여 위 생성된 예측 모델을 갱신할 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 위 예측된 각 대여소의 자전거 수요량 및/또는 반납량에 따라 각 자전거 대여소의 자전거의 부족 예상량을 산출할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 산출된 각 자전거 대여소의 부족 예상량 각각을 기초로, 해당 자전거 대여 시스템에 속한 각 대여소 간의 자전거 재배치 스케줄을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)는, 예컨대 예측된 자전거 수요량은 많고 반납량은 적어서 자전거의 부족 예상량이 큰 자전거 대여소와 관련하여, 해당 자전거 대여소로의 자전거 반납을 독려하는 광고나 쿠폰 등을 생성하여 사용자 단말(102a-102n) 전부 또는 일부로 전송할 수 있다.

[0033] 도 2는, 도 1의 사용자 단말(102)의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도시된 바에 의하면, 사용자 단말(102)은, 사용자 요청 입력부(202), 이용 안내 제공부(204), 결제 처리부(206), 쿠폰 저장부(208), 및 통신부(210)를 포함할 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 요청 입력부(202)는, 사용자로부터 입력된 자전거 이용에 관한 사용자 요청을 수신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 요청 입력부(202)는, 사용자에게 의해 입력되는, 소정 시간에 소정 대여소에서 자전거 대여를 희망한다는 요청을 수신할 수 있다. 사용자 요청 입력부(202)는, 예컨대 사용자로부터 정보가 입력될 수 있는 키보드, 키패드, 터치 패드, 음성 인식 모듈 등을 포함할 수 있으며, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 요청 입력부(202)는, 사용자에게 선택 항목들의 리스트를 제공할 수 있고, 사용자에게 의한 리스트 상에서의 특정 항목의 선택을 수신할 수도 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 이용 안내 제공부(204)는 공공 자전거 대여 시스템의 이용에 관한 매뉴얼 정보를 제공할 수 있다. 이용 안내 제공부(204)는, 사용자의 요청에 응답하여, 예컨대 공공 자전거 대여 시스템의 이용에 필요한 각종 정보, 예컨대 대여소 위치, 대여 방법 및 절차, 반납 방법 및 절차, 자전거 안전 정보 등을 제공할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 이용 안내 제공부(204)는, 지도 데이터 등을 비롯한 사용자를 위한 그래픽 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 결제 처리부(206)는, 통신부(208) 및 통신망(106)을 통한 관리 서버(108)와의 통신을 통하여, 공공 자전거 대여 시스템의 이용을 위한 결제 처리를 수행할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 결제 처리부(206)는, 예컨대 사용자로 하여금 공공 자전거 대여 시스템의 이용을 위한 일일 이용권 구매 절차를 수행할 수 있게 한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 결제 처리부(206)는, 예컨대 신용카드를 이용한 결제 또는 휴대 전화를 통한 소액 결제 등의 처리를 가능하게 하며, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 결제 처리부(206)는, 후술하는 쿠폰 저장부(208)로부터의 쿠폰 정보를 반영한 결제 절차의 수행을 가능하게 할 수 있다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 쿠폰 저장부(208)는, 공공 자전거 대여 시스템의 이용에 관련된 각종 쿠폰을 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 쿠폰 저장부(208)는, 예컨대 관리 서버(108)로부터 수신된 각종 쿠폰을 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관리 서버(108)로부터 수신된 쿠폰은, 예컨대 공공 자

전거 대여 시스템의 무료 이용권이나 기타 다른 다양한 혜택을 제공하는 쿠폰일 수 있다.

[0038] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 통신부(210)는, 사용자 단말(102)이 통신망(106)을 통해 관리 서버(108)와 통신할 수 있게 한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 통신부(210)는 사용자 요청 입력부(202)를 통해 입력된 사용자로부터의 요청을 정해진 프로토콜에 따라 통신망(106)을 통하여 관리 서버(108)로 전송할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 통신부(210)는, 사용자 단말(102)이 관리 서버(108)와의 통신을 통해, 공공 자전거 대여 시스템의 이용에 관한 정보를 수신할 수 있게 하고, 각종 결제 처리를 수행할 수 있게 한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 통신부(210)는, 사용자 단말(102)이 관리 서버(108)로부터 각종 쿠폰이나 광고 정보 등을 소정의 프로토콜에 따라 수신할 수 있게 한다.

[0039] 도 3은, 도 1에 도시된 관리 서버(108)의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도시된 바에 의하면, 관리 서버(108)는, 이력 데이터베이스(302), 예측 모델 생성/갱신부(304), 통신부(306), 실시간 데이터 수집부(308), 수요 예측부(310), 재배치 조정부(312), 및 지도 정보 저장부(314)를 포함할 수 있다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 이력 데이터베이스(302)는, 해당 공공 자전거 대여 시스템의 자전거 대여에 관련된 과거의 이력 정보를 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 이력 데이터베이스(302)는, 해당 공공 자전거 대여 시스템에 속한 각 자전거 대여소와 관련하여 생성된 과거 2년(다만, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니며, 더 길거나 더 짧은 기간의 정보일 수 있음)의 자전거 대여의 이력 정보, 예컨대 각 대여소의 상황 정보(예컨대, 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 강수량, 습도, 및 해당 대여소 근처에서 발생한 축제 등의 이벤트 정보 등을 포함할 수 있으며, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아님)와, 대응하는 자전거 대여 현황 정보(예컨대, 해당 대여소에서 발생한 자전거 대여량 정보, 자전거 반납량 정보 등을 포함할 수 있으며, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아님)를 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 이력 데이터베이스(302)는, 사용자 단말(102a-102n)로부터 수집된 자전거 대여 희망에 관한 알림 정보를 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 이력 데이터베이스(302)에 포함된 정보는 고정된 것이 아니라, 각 대여소 단말(104a-104m) 및/또는 사용자 단말(102a-102n)로부터 계속하여 수집되는 정보에 의해 지속적으로 추가 또는 갱신될 수 있음을 알아야 한다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 예측 모델 생성/갱신부(304)는, 이력 데이터베이스(302)로부터의 이력 정보에 기초하여 각 대여소별 자전거 수요량 및/또는 반납량의 예측 모델을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 예측 모델 생성/갱신부(304)는, 이력 데이터베이스(302)로부터의 이력 정보를 활용한 기계 학습을 통하여 자전거 수요량 및/또는 반납량의 예측 모델을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 예측 모델 생성/갱신부(304)는, 예컨대 랜덤 포레스트 알고리즘에 기초한 기계 학습 방식에 따를 수 있으며, 다만 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니다. 당업자라면, 예측 모델의 정확도 향상을 위한 다양한 기계 학습 알고리즘을 생각해낼 수 있으며, 본 발명은 다양한 알고리즘에 기초한 기계 학습 방식을 모두 포괄한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 예측 모델 생성/갱신부(304)는, 이력 데이터베이스(302)의 추가 또는 갱신에 따라, 예측 모델을 반복하여 갱신할 수 있음을 알아야 한다.

[0042] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 예측 모델 생성/갱신부(304)는, 예측 모델의 생성 및/또는 갱신 시, 이력 데이터베이스(302)의 이력 정보의 각 데이터 항목을 모두 활용할 수 있지만, 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니다. 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 예측 모델 생성/갱신부(304)는, 기계 학습 결과로부터 이력 정보의 데이터 항목들 중 결과에 미치는 영향이 큰 것으로 결정된 일부 항목만을 선별하고, 그 선별된 항목들에 기초하여 예측 모델을 생성 및/또는 갱신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 예측 모델 생성/갱신부(304)는, 이력 데이터베이스(302)에 저장된 각 대여소의 상황 정보, 예컨대 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 강수량, 습도, 해당 대여소 근처의 축제 발생 여부 등의 정보 중 전체 항목 또는 선별된 일부 항목을 인자로 하여 각 대여소별 자전거 수요량 및/또는 반납량의 예측 모델을 생성할 수 있다.

[0043] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 통신부(306)는, 전술한 바와 같이, 관리 서버(108)가, 도 1의 통신망(106)을 통하여, 사용자 단말(102a-102n) 및 대여소 단말(104a-104m) 각각과 통신할 수 있게 한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 통신부(306)는, 관리 서버(108)가, 소정의 프로토콜에 따라, 사용자 단말(102a-102n) 및 대여소 단말(104a-104m)로/로부터 필요한 정보를 송신 또는 수신할 수 있도록 적절한 처리를 행할 수 있다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 실시간 데이터 수집부(306)는, 통신망(106) 및 통신부(306)를 통하여, 각 사용자 단말(102a-102n)로부터 전송되는 자전거 대여 희망에 관한 정보를 수신 및 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 실시간 데이터 수집부(306)는, 통신망(106) 및 통신부(306)를 통하여, 각 대여소 단말(104a-104m)로부터, 각 대응하는 대여소에 관한 대여 현황 정보, 예컨대 해당 대여소의 자전거 대여량 정보와 반납량

정보 및/또는 해당 대여소의 현재 가용한 자전거의 수와 빈 거치대 수 정보를 소정 시간 단위로 계속하여 수신하고, 수신된 정보를 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 실시간 데이터 수집부(306)는 또한 각 자전거 대여소의 당시 상황 정보, 예컨대 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 습도, 강수량, 해당 대여소 근처의 축제 발생 여부 등의 정보를 소정 시간 단위로 계속하여 수신할 수 있으며, 다만 본 발명이 이로써 제한되는 것은 아니다. 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 각 자전거 대여소의 상황 정보는, 별도의 다른 방식으로 수집 및 저장될 수 있음을 알아야 한다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 수요 예측부(308)는, 실시간 데이터 수집부(306)에서 수신 및 저장된 각 사용자 단말(102a-102n) 및/또는 대여소 단말(104a-104m)로부터의 정보를 이용하여 각 자전거 대여소의 자전거 수요량 및/또는 반납량을 소정의 시간 단위로 예측할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 수요 예측부(308)는, 위 수신 및 저장된 각 대여소 단말(104a-104m)로부터의 상황 정보, 예컨대 날짜, 요일, 계절, 시간, 당시 기온, 강수량, 습도, 해당 대여소 근처의 축제 발생 여부 등의 정보 중 적어도 일부를 위 생성된 예측 모델에 적용하여 해당 대여소의 자전거 수요량 및/또는 반납량을 예측할 수 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 각 대여소 단말(104a-104m)로부터 수신된 대여 현황 정보는 예측 모델 생성/갱신부(304)에 의해서 위 생성된 예측 모델을 검증하는데 이용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 실시간 데이터 수집부(306)에 의해 수신된 각 자전거 대여소의 대여 현황 정보는 그에 대응하는 대여소의 상황 정보와 매칭되어, 이력 데이터베이스(302)에 반영될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 실시간 데이터 수집부(306)에 의해 수신된 각 자전거 대여소의 대여 현황 정보는 그에 대응하는 대여소의 상황 정보와 매칭되어, 예측 모델 생성/갱신부(304)가 위 생성된 예측 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.

[0047] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 재배치 조정부(310)는, 수요 예측부(308)에 의해서 소정의 시간 단위로 예측된 각 자전거 대여소의 자전거 수요량 및/또는 반납량을 수신하고 그로부터 각 자전거 대여소의 자전거의 부족 예상량을 산출할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 재배치 조정부(310)는, 산출된 각 자전거 대여소의 부족 예상량 각각을 기초로, 해당 자전거 대여 시스템에 속한 각 대여소 간의 자전거 재배치 스케줄을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 재배치 조정부(310)는, 해당 공공 자전거 대여 시스템에 속한 각 자전거 대여소의 위치 정보와 각 자전거 대여소의 부족 예상량을 함께 고려하여, 대여소 간의 자전거 재배치 스케줄을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 재배치 조정부(310)에 의해 생성되는 재배치 스케줄은, 예컨대 어느 시간에 인력이 개입하여 각 자전거 대여소의 자전거들을 재배치하는 것이 적절할 것인지, 각 자전거 대여소의 자전거들을 재배치하는 경로는 어떻게 해야 할 것인지 등을 정하는 것을 포함할 수 있다.

[0048] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 재배치 조정부(310)는, 예측된 자전거 수요량은 많고 반납량은 적어서 자전거의 부족 예상량이 큰 자전거 대여소와 관련하여, 해당 자전거 대여소로의 자전거 반납을 독려하는 광고 등을 생성하고, 생성된 광고 등을 통신부(306) 및 통신망(106)을 통해 사용자 단말(102a-102n) 전체 또는 일부로 전송할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 재배치 조정부(310)는, 예컨대 자전거의 부족 예상량이 큰 순서부터 소정 개수의 자전거 대여소를 선정하고, 소정 시간에 그 선정된 자전거 대여소들 중 한곳에 자전거를 반납하는 경우 다양한 혜택을 제공하는 쿠폰을 생성하며, 생성된 쿠폰을 통신부(306) 및 통신망(106)을 통해 사용자 단말(102a-102n) 전체 또는 일부에 전송할 수 있다. 전송한 바와 같이, 사용자 단말(102a-102n)로 전송되는 위 광고 및 쿠폰 등은, SMS, MMS, IMS, RCS, 전용 앱 등 기타 다양한 방식에 따라 전송될 수 있다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 지도 정보 저장부(314)는, 해당 공공 자전거 대여 시스템의 각 자전거 대여소의 위치를 포함하는 지도 정보를 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 지도 정보 저장부(314)에 저장된 지도 정보는, 각 자전거 대여소의 위치와 함께, 각 자전거 대여소의 가용 자전거 수 및 자전거 대여소 간의 이동 경로 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 지도 정보 저장부(314)에 저장된 지도 정보는, 각 자전거 대여소의 위치를 중심으로, 그 주변의 관광지 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 지도 정보 저장부(314)에 저장된 지도 정보는, 사용자 단말(102a-102n)로부터의 요청에 응답하여, 해당 사용자 단말(102a-102n)로 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 지도 정보 저장부(314)에 저장된 지도 정보는, 자전거 대여소의 증감에 따라 변경될 수 있다.

[0050] 도 4는, 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 1의 관리 서버(108)에서 수행될 수 있는, 자전거 대여 시스템의 각 대여소의 자전거 수요량을 예측하는 예측 모델의 생성 및 예측 수행 과정의 일부를 보여주는 개략적 동작 흐름도이다.

[0051] 우선, 단계(402)에서, 관리 서버(108)는, 미리 저장되어 있는 자전거 대여 시스템의 자전거 대여에 관련된 과거의 이력 정보 중 적어도 일부를, 각 대여소별 자전거 수요량 및/또는 반납량의 예측 모델 생성을 위한 학습 데

이터로 선별할 수 있다. 그런 다음, 단계(404)에서, 관리 서버(108)는, 랜덤 포레스트 알고리즘에 기초한 기계 학습 방식에 따라, 예측 모델을 생성할 수 있다. 단계(406)에서, 관리 서버(108)는, 새로 수집된 정보, 예컨대 각 대여소에 관한 상황 정보 중 적어도 일부를 위 생성된 예측 모델에 적용하여 각 대여소의 자전거 수요량에 관한 예측 데이터를 생성할 수 있다. 단계(406)에서는, 실제 각 대여소로부터 수집된 대여 현황 정보에 기초하여, 위 생성된 예측 데이터의 오차율을 검사할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 검사된 오차율에 기초하여, 관리 서버(108)는, 예측 모델을 수정할 수 있다.

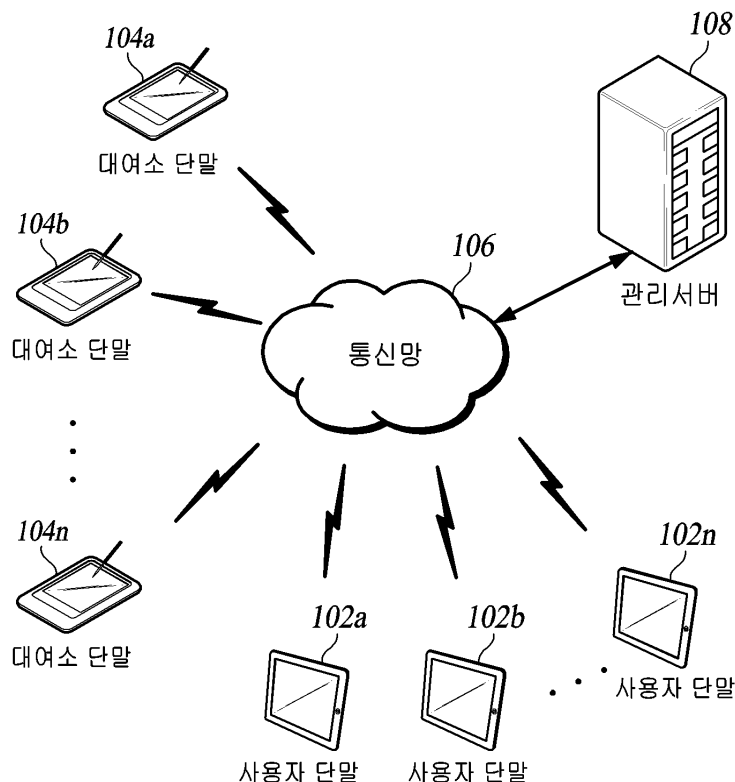
[0052] 본 명세서에서 사용된 용어 중 자전거 대여소의 "상황 정보"는 자전거의 수요량에 영향을 미칠 수 있는 각종 외부적 요인을 포괄적으로 지칭하는 것임을 알아야 한다. 본 명세서에서 사용된 용어 중 자전거 대여소의 "대여 현황 정보"는 각 자전거 대여소에서 발생한 자전거의 대여 현황에 관한 정보를 지칭하는 것임을 알아야 한다. 본 명세서에서 사용된 용어 중 "이력 정보"는 전술한 "상황 정보"와 "대여 현황 정보"를 포괄할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 중 "실시간"이라는 용어는 소정의 시간 간격으로 지속적으로 어떠한 동작이 수행된다는 것을 의미하는 것이며, 반드시 그 문언적 의미에 국한되는 것은 아님을 알아야 한다.

[0053] 당업자라면 알 수 있듯이, 본 발명은 본 명세서에서 기술된 예시에 한정되는 것이 아니라 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형, 재구성 및 대체될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따라, 화면 이미지들을 캡처 및 기록하는 기준 및 방법은 다양한 것이 있을 수 있으며, 앞서 설명한 실시예들로 제한되는 것이 아님을 알아야 한다. 예를 들어, 본원에 기술된 다양한 기술들은 하드웨어 또는 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합에 의해 구현될 수 있다.

[0054] 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨터 프로그램은, 컴퓨터 프로세서 등에 의해 판독 가능한 저장 매체, 예컨대 EPROM, EEPROM, 플래시 메모리장치와 같은 비휘발성 메모리, 내장형 하드 디스크와 착탈식 디스크 같은 자기 디스크, 광자기 디스크, 및 CDROM 디스크 등을 포함한 다양한 유형의 저장 매체에 저장된 형태로 구현될 수 있다. 본 발명의 진정한 사상 및 범주에 속하는 모든 변형 및 변경을 이하의 특허청구범위에 의해 모두 포괄하고자 한다.

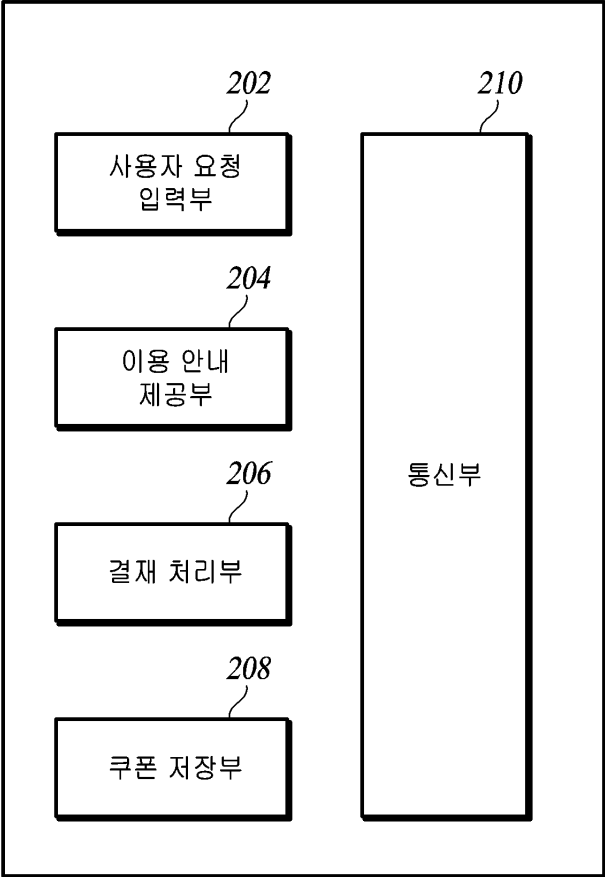
도면

도면1

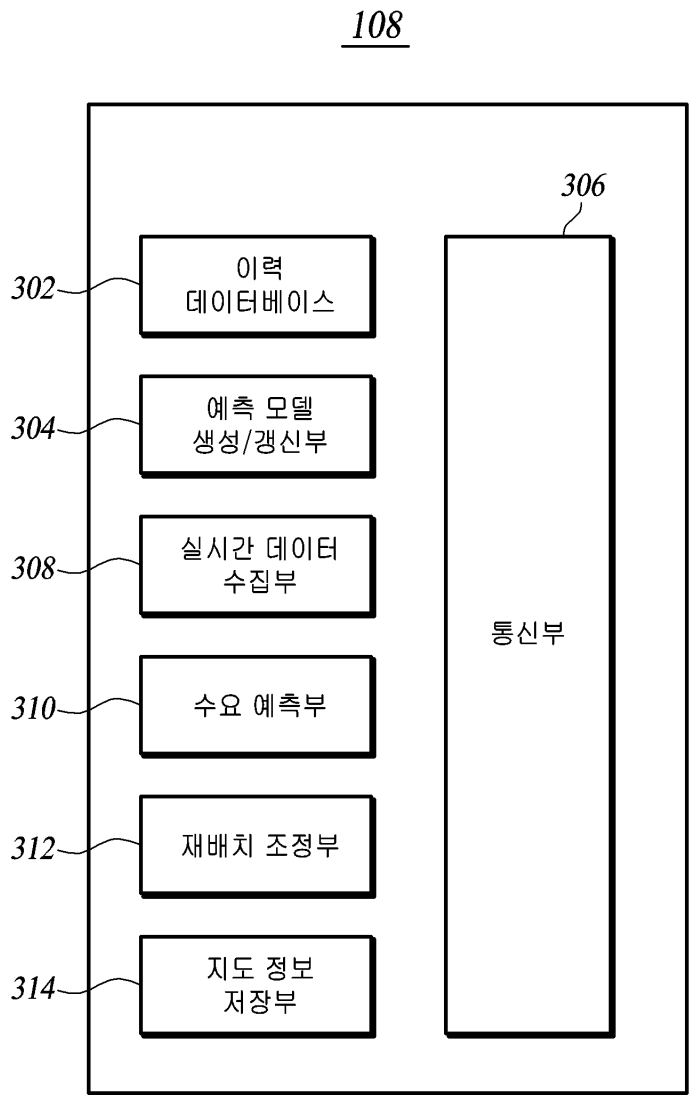


도면2

102



도면3



도면4

