



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월03일
(11) 등록번호 10-2321767
(24) 등록일자 2021년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/06 (2012.01) G06F 9/54 (2018.01)
G06N 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/06 (2013.01)
G06F 9/54 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0152810
(22) 출원일자 2020년11월16일
심사청구일자 2020년11월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020190140506 A*
KR102031752 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충북대학교 산학협력단
충청북도 청주시 서원구 충대로 1 (개신동)
(72) 발명자
김재성
충청북도 청주시 흥덕구 서현서로 40, 301동 140
4호(가경한라비발디아파트)
양여진
충청북도 청주시 흥덕구 성봉로 273, 305호(애플
비)
노경우
충청북도 청주시 상당구 용담로63번길 33, 107동
905호(우성아파트)
(74) 대리인
김정현

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 이명진

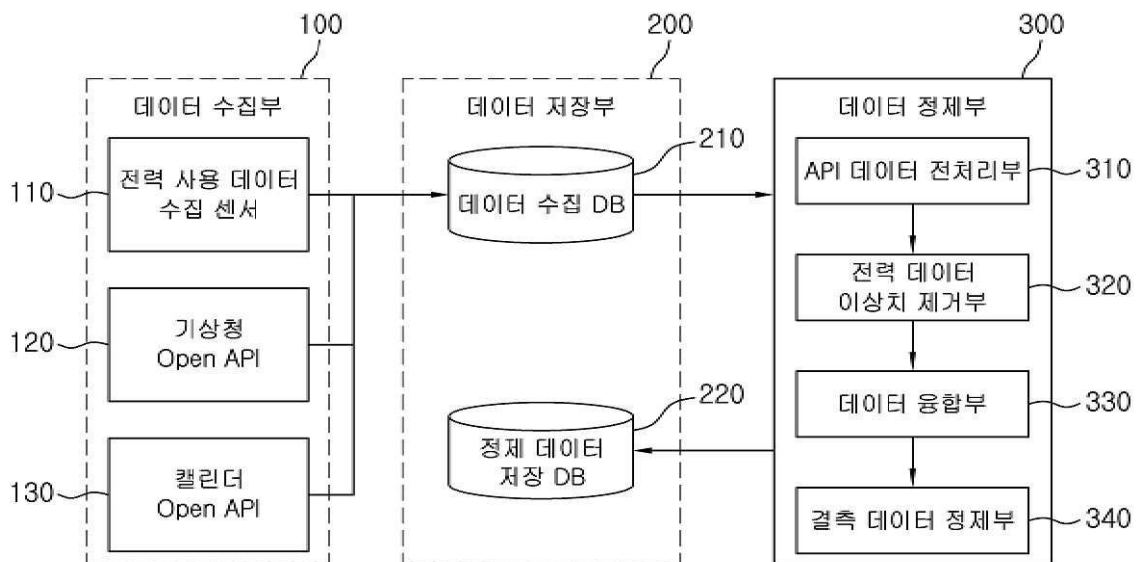
(54) 발명의 명칭 딥러닝 기반의 데이터 전처리 알고리즘이 적용된 에너지 플랫폼 시스템

(57) 요약

본 발명은 딥러닝 기반의 데이터 전처리 알고리즘이 적용된 에너지 플랫폼 시스템에 관한 것으로서, 전력 사용 데이터, 기상 정보 데이터 및 날씨 정보 데이터를 수집하는 데이터 수집부, 상기 데이터 수집부에서 수집한 데이터를 저장하는 데이터 저장부 및 상기 데이터 저장부에 저장되어 있는 데이터를 전처리하고, 전처리한 데이터를 융합하고, 융합한 데이터를 이용하여 결측 데이터를 정제하는 데이터 정제부를 포함한다.

본 발명에 의하면, 딥러닝 기반의 모델을 전처리 플랫폼의 핵심으로 사용함으로써, 자가학습을 통해 데이터의 특성과 패턴을 학습하여 손실이 큰 데이터를 복원함에 있어서 강점을 보인다는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 3/08 (2013.01)

Y04S 40/20 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711116158
과제번호	2018-0-01396-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	지능형 Internet of Energy(IoE) Data 연구
기여율	1/1
과제수행기관명	국민대학교산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

건물 에너지 관리 시스템(BEMS, Buidling Energy Management System)의 에너지 플랫폼 시스템에서,

전력 사용 데이터, 기상 정보 데이터 및 날씨 정보 데이터를 수집하는 데이터 수집부;

상기 데이터 수집부에서 수집한 데이터를 저장하는 데이터 저장부; 및

상기 데이터 저장부에 저장되어 있는 데이터를 전처리하고, 전처리한 데이터를 융합하고, 융합한 데이터를 이용하여 결측 데이터를 정제하는 데이터 정제부를 포함하며,

상기 데이터 저장부는,

상기 데이터 수집부에서 수집한 데이터를 저장하기 위한 데이터 수집 DB; 및

상기 데이터 정제부에서 정제된 정제 데이터를 저장하기 위한 정제 데이터 저장 DB를 포함하여 이루어지고,

상기 데이터 수집부는, 전력 사용 데이터 수집 센서로부터 전력 사용 데이터를 수집하고, 기상청 오픈 API를 통해 기상 정보 데이터를 수집하고, 캘린더 오픈 API를 통해 날씨 정보 데이터를 수집하고,

상기 데이터 정제부는,

상기 기상 정보 데이터와 날씨 정보 데이터를 전처리하기 위한 API 데이터 전처리부;

상기 전력 사용 데이터의 이상치를 제거하기 위한 전력 사용 데이터 이상치 제거부;

전처리된 기상 정보 데이터 및 날씨 정보 데이터와 이상치가 제거된 전력 사용 데이터를 융합하기 위한 데이터 융합부; 및

상기 데이터 융합부에서 융합된 데이터를 이용하여 결측 데이터를 정제하는 결측 데이터 정제부를 포함하여 이루어지고,

상기 결측 데이터 정제부는 융합된 데이터를 이용하여 LSTM 예측 모델을 생성하고, 실시간으로 상기 데이터 수집 DB에 적재되는 전력 사용 데이터를 탐색하여 결측치 및 이상치를 발견하면, 상기 LSTM 예측 모델을 적용하여 결측치 및 이상치를 예측치로 대체하는 방식으로 정제 데이터를 생성하고, 생성된 정제 데이터를 상기 정제 데이터 저장 DB에 저장하며,

상기 결측 데이터 정제부는 융합된 데이터를 이용하여 LSTM 예측 모델을 생성함에 있어서, 결측치가 대체된 기상정보데이터, 이상치를 제거한 전력 사용량 데이터 및 날씨 정보 데이터를 조인하여 하나의 테이블로 만든 후, 계절에 따라 동절기, 하절기, 간절기의 세 그룹으로 분할하고, 이를 또다시 평일과 휴일로 나누어 LSTM 예측 모델을 생성하고,

이때, 상기 결측 데이터 정제부는 이동평균을 사용하여 수집된 기상 관측 데이터의 결측치를 대체하고,

상기 데이터 수집 DB에 수집된 데이터가 실시간으로 저장되면, 상기 결측 데이터 정제부는 상기 데이터 수집 DB에 저장되는 데이터를 탐색하고, 결측치를 발견하면, 기상 정보 데이터, 날씨 정보 데이터 및 전력 사용 데이터를 융합하고,

상기 결측 데이터 정제부는 융합된 데이터에 LSTM 예측 모델을 적용하여 결측치를 예측치로 대체하여 정제하고, 정제된 데이터를 상기 정제 데이터 저장 DB에 저장하는 것을 특징으로 하는 에너지 플랫폼 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 빌딩 에너지의 효율적인 관리와 사용을 위한 건물 에너지 관리 시스템(BEMS, Building Energy Management System)에 관한 기술이다.

배경 기술

[0002] 빌딩 에너지의 효율적인 관리와 사용을 위해 건물 에너지 관리 시스템(BEMS)에 관한 연구 및 개발이 지속해서 진행되어왔으며, 그 효율성을 입증해 왔다. 2016년 제정된 법안으로 2017년부터 새로 짓는 공공기관 및 일정 규모 이상의 건물에 의무적으로 BEMS를 도입하는 제도를 만들었으나, 데이터의 품질문제 등으로 효용이 떨어지는 실정이다. 또한, 높은 도입비용으로 인해 구축한 시스템의 변경이 어려운 점을 고려하여, 물리적인 시스템 변경 없이 적용이 가능한 플랫폼이 필요하다.

[0003] 이론적으로 BEMS와 IoT 센서를 통해서 수집되는 데이터는 신뢰 가능한 것으로 판단되지만, 실제로는 통신오류, 서버 문제, 센서 오작동, 로거 이상 등 다양한 원인으로 결측치 및 이상치가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 종래 데이터의 이상 여부에 따라 복원을 위한 방법으로 사례 제거방법과 통계 및 비 통계적 치환방법 등을 적용해왔다. 하지만 기존의 방법으로는 복원된 데이터의 신뢰도를 보장할 수 없으며, 손실 비중이 큰 데이터는 복원이 어렵다는 문제가 있다. 또한, 데이터 오류의 검사에 있어서도 자동화 방안이 필요하다.

[0004] 이처럼 기존의 통계적 기법을 적용하여 도출한 전력데이터의 이상치 및 결측치 보정은 예측의 정확도에 한계가 있다. 즉, 일정 수준 이상의 데이터가 손실된 경우 복원이 어려우며, 자동화가 어려워 지속적인 개선에 어려움이 있었다. 또한, 수행되는 방법이 새로운 데이터에 유연하게 대처하지 못하다는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1908515

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 데이터 복원이 용이하고, 자동화가 가능한 딥러닝 기반의 데이터 전처리 알고리즘이 적용된 에너지 플랫폼을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 딥러닝 기반의 데이터 전처리 알고리즘이 적용된 에너지 플랫폼 시스템에 관한 것으로서, 전력 사용 데이터, 기상 정보 데이터 및 날씨 정보 데이터를 수집하는 데이터 수집부, 상기 데이터 수집부에서 수집한 데이터를 저장하는 데이터 저장부 및 상기 데이터 저장부에 저장되어 있는 데이

터를 전처리하고, 전처리한 데이터를 융합하고, 융합한 데이터를 이용하여 결측 데이터를 정제하는 데이터 정제부를 포함한다.

- [0009] 상기 데이터 저장부는, 상기 데이터 수집부에서 수집한 데이터를 저장하기 위한 데이터 수집 DB 및 상기 데이터 정제부에서 정제된 정제 데이터를 저장하기 위한 정제 데이터 저장 DB를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 데이터 수집부는, 전력 사용 데이터 수집 센서로부터 전력 사용 데이터를 수집하고, 기상청 오픈 API를 통해 기상 정보 데이터를 수집하고, 캘린더 오픈 API를 통해 날짜 정보 데이터를 수집할 수 있다.
- [0011] 상기 데이터 정제부는, 상기 기상 정보 데이터와 날짜 정보 데이터를 전처리하기 위한 API 데이터 전처리부, 상기 전력 사용 데이터의 이상치를 제거하기 위한 전력 사용 데이터 이상치 제거부, 전처리된 기상 정보 데이터 및 날짜 정보 데이터와 이상치가 제거된 전력 사용 데이터를 융합하기 위한 데이터 융합부 및 상기 데이터 융합부에서 융합된 데이터를 이용하여 결측 데이터를 정제하는 결측 데이터 정제부를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0012] 상기 결측 데이터 정제부는 융합된 데이터를 이용하여 LSTM 예측 모델을 생성하고, 실시간으로 상기 데이터 수집 DB에 적재되는 전력 사용 데이터를 탐색하여 결측치 및 이상치를 발견하면, 상기 LSTM 예측 모델을 적용하여 결측치 및 이상치를 예측치로 대체하는 방식으로 정제 데이터를 생성하고, 생성된 정제 데이터를 상기 정제 데이터 저장 DB에 저장할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 의하면, 딥러닝 기반의 모델을 전처리 플랫폼의 핵심으로 사용함으로써, 자가학습을 통해 데이터의 특성과 패턴을 학습하여 손실이 큰 데이터를 복원함에 있어서 강점을 보인다는 효과가 있다.
- [0014] 또한, 본 발명에 의하면 데이터의 수집부터 탐색, 결측치 대체하는 과정을 하나의 플랫폼으로 구성함으로써, 타 데이터와의 높은 호환성과 프로세스의 자동화가 가능하다는 장점이 있다. 이러한 자동화를 통해 도입 이후 데이터 및 설비 관리에 소요되는 비용을 감소시킬 수 있으며, 기존에 구축한 BEMS의 교체 없이 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 플랫폼 시스템의 전체 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 사용 데이터 예측 모델 생성 방법을 보여주는 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 사용 데이터 결측치 대체 방법을 보여주는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 명세서에서 개시된 실시 예의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시에서 제안하고자 하는 실시 예는 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 실시 예들의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것일 뿐이다.
- [0017] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 개시된 실시 예에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0018] 본 명세서에서 사용되는 용어는 개시된 실시 예들의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 관련 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 명세서의 상세한 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 개시에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0019] 본 명세서에서의 단수의 표현은 문맥상 명백하게 단수인 것으로 특정하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0020] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부"는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부"는 어느 데서든 수행될 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생성하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의

세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.

- [0021] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 플랫폼 시스템의 전체 구성도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 에너지 플랫폼 시스템은 데이터 수집부(100), 데이터 저장부(200), 데이터 정제부(300)를 포함한다.
- [0024] 데이터 수집부(100)는 전력 사용 데이터, 기상 정보 데이터 및 날씨 정보 데이터를 수집한다.
- [0025] 데이터 저장부(200)는 데이터 수집부(100)에서 수집한 데이터를 저장한다.
- [0026] 데이터 정제부(300)는 데이터 저장부(200)에 저장되어 있는 데이터를 전처리하고, 전처리한 데이터를 융합하고, 융합한 데이터를 이용하여 결측 데이터를 정제한다.
- [0027] 데이터 저장부(200)는 데이터 수집부(100)에서 수집한 데이터를 저장하기 위한 데이터 수집 DB(210) 및 데이터 정제부(300)에서 정제된 정제 데이터를 저장하기 위한 정제 데이터 저장 DB(220)를 포함하여 이루어진다.
- [0028] 데이터 수집부(100)는 전력 사용 데이터 수집 센서(110)로부터 전력 사용 데이터를 수집하고, 기상청 오픈(open) API(application programming interface)(120)를 통해 기상 정보 데이터를 수집하고, 캘린더 오픈 API(130)를 통해 날씨 정보 데이터를 수집한다.
- [0029] 데이터 정제부(300)는 API 데이터 전처리부(310), 전력 사용 데이터 이상치 제거부(320), 데이터 융합부(330), 결측 데이터 정제부(340)를 포함하여 이루어진다.
- [0030] API 데이터 전처리부(310)는 기상 정보 데이터와 날씨 정보 데이터를 전처리하는 역할을 한다.
- [0031] 전력 사용 데이터 이상치 제거부(320)는 전력 사용 데이터의 이상치를 제거하는 역할을 한다.
- [0032] 데이터 융합부(330)는 전처리된 기상 정보 데이터 및 날씨 정보 데이터와 이상치가 제거된 전력 사용 데이터를 융합하는 역할을 한다.
- [0033] 결측 데이터 정제부(340)는 데이터 융합부(330)에서 정제된 데이터를 이용하여 결측 데이터를 정제하는 역할을 한다.
- [0034] 결측 데이터 정제부(340)는 융합된 데이터를 이용하여 LSTM(Long-Short Term Memory) 예측 모델을 생성하고, 실시간으로 데이터 수집 DB(210)에 적재되는 전력 사용 데이터를 탐색하여 결측치 및 이상치를 발견하면, LSTM 예측 모델을 적용하여 결측치 및 이상치를 예측치로 대체하는 방식으로 정제 데이터를 생성하고, 생성된 정제 데이터를 정제 데이터 저장 DB(220)에 저장한다.
- [0035] 본 발명의 에너지 플랫폼은 자동화 도구를 사용하여 전력 사용 데이터 수집 센서(110)로부터 실시간으로 전력 사용 데이터를 수집하고, 기상청 오픈 API(application programming interface)(120), 캘린더 오픈 API(130)로부터 획득한 데이터와 함께 데이터 저장부(200)의 데이터 수집 DB(database)(210)에 저장한다.
- [0036] 수집된 기상청 오픈 API(120)의 기상 관측 데이터는 실시간으로 전처리하여 전력 사용 데이터 정제를 위해 준비된다. 전력 사용 데이터는 이상치를 결측치로 처리한다. 선행적인 전처리가 완료된 데이터들은 조인(JOIN)하여 하나의 테이블로 만들고, 전력의 사용 패턴에 따라 그룹을 나누어 LSTM (Long-Short Term Memory) 모델을 생성한다. 그리고, 생성된 모델을 활용하여 전력 사용 데이터 결측치에 대한 예측값을 만들어내고, 이를 결측치에 대체한다.
- [0037] 데이터 수집부(100)에서는 전력 사용 데이터 정제를 위해 전력 사용 데이터 수집 센서(110)에서 자동 수집한 전력 사용 데이터 외에도 기상 정보 데이터, 날씨 정보 데이터를 수집한다.
- [0038] 기상 정보 데이터는 기상청의 오픈 API(120)를 통해 획득할 수 있으며, 기온과 기상을 전력 사용량 예측에 사용한다.
- [0039] 날씨 정보 데이터는 포털 서버의 캘린더 오픈 API(130)를 통해 획득할 수 있다. 날씨 정보 데이터를 통해 주말

과 공휴일 등의 정보를 획득하여 예측에 사용할 수 있다.

- [0040] 데이터 저장부(200)는 수집된 데이터를 저장하는 데이터 수집 DB(210), 정제가 완료된 전력 사용량 데이터를 저장하는 정제 데이터 저장 DB(220)로 구성된다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 사용 데이터 예측 모델 생성 방법을 보여주는 흐름도이다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 데이터 수집부(100)에서 실시간으로 데이터를 수집하고(S201), 데이터 정제부(300)의 API 데이터 전처리부(310)는 기상청 오픈 API(120)에서 수집된 기상 정보 데이터와, 캘린더 오픈 API(130)에서 수집된 날짜 정보 데이터를 전처리한다(S203).
- [0044] 그리고, 전력 사용 데이터 이상치 제거부(320)는 전력 사용 데이터의 이상치를 제거한다(S205).
- [0045] 그리고, 데이터 융합부(330)는 전처리된 기상 정보 데이터 및 날짜 정보 데이터와 이상치가 제거된 전력 사용 데이터를 융합한다(S207).
- [0046] 그리고, 결측 데이터 정제부(340)는 융합된 데이터를 이용하여 LSTM 모델을 생성한다(S209). 예를 들어, 결측 데이터 정제부(340)는 결측치가 대체된 기상정보데이터와 이상치를 제거한 전력 사용량 데이터, 날짜 정보 데이터를 조인(JOIN)하여 하나의 테이블로 만든 후, 계절에 따라 동절기, 하절기, 간절기의 세 그룹으로 분할하고, 이를 또다시 평일과 휴일로 나누어 LSTM 모델을 생성할 수 있다.
- [0047] 이상의 과정을 부연하면, 데이터 수집부(100)에서 데이터를 수집한다. 수집되는 데이터 중 결측치가 다수 존재하는 기상청의 기상 관측 데이터는 기상 상태가 급격한 변화를 보이지 않는 것을 고려하여, 이동평균을 사용하여 결측치를 대체한다. 전력 사용 데이터는 센서의 오류로 발생할 수 있는 이상치를 제거하여 이후 결측치로 대체되어 결과 데이터의 품질을 향상할 수 있도록 한다.
- [0048] 결측치가 대체된 기상정보데이터와 이상치를 제거한 전력 사용량 데이터, 날짜 정보 데이터를 조인(JOIN)하여 하나의 테이블로 만든 후, 계절에 따라 동절기, 하절기, 간절기의 세 그룹으로 분할하고, 이를 또다시 평일과 휴일로 나누어 LSTM 모델을 생성한다. 이처럼, 본 발명에서는 시간의 흐름에 따른 변화를 고려하여 일정 날짜 구간마다 해당 계절 그룹의 LSTM 예측 모델을 재생성하여 결측치 대체에 사용한다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 사용 데이터 결측치 대체 방법을 보여주는 흐름도이다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 데이터 수집 DB(210)에 수집된 데이터가 실시간으로 저장되면(S301), 결측 데이터 정제부(340)는 데이터 수집 DB(210)에 저장되는 데이터를 탐색하고(S303), 결측치를 발견하면(S305), API 데이터인 기상 정보 데이터 및 날짜 정보 데이터와 전력 사용 데이터를 융합한다(S307).
- [0052] 그리고, 결측 데이터 정제부(340)는 융합된 데이터에 LSTM 예측 모델을 적용하여 결측치를 예측치로 대체하여 정제한다(S309, S311). 그리고, 정제된 데이터를 정제 데이터 저장 DB(220)에 저장한다.
- [0053] 부연하면, 각 그룹마다 LSTM 예측모델이 생성이 완료되면, 그 이후부터 전력 사용 데이터의 자동 결측치 및 이상치 제거 도구가 동작한다. 실시간으로 적재되는 전력 사용 데이터를 자동으로 탐색하고 결측치 및 이상치를 발견하면 분석 모델을 적용해 예측한 값으로 대체하고, 정제 데이터 저장 DB(220)에 적재한다.
- [0055] 본 발명은 장비에서 발생하는 데이터 오류를 자동으로 정제하는 딥 러닝 기반의 전처리 플랫폼을 통해 신뢰도 높은 데이터를 제공하며, 보다 정확한 복원을 위해 기상청 오픈 API와 건물 사용자의 성향을 고려한 캘린더 API를 통한 데이터를 적용한다. 향후 분석 및 예측에 활용되어 기존의 건물 에너지관리 시스템이 가지는 한계점을 개선할 것으로 기대된다.
- [0056] 본 발명은 현업에서 빈번히 발생하는 통신오류, 서버 문제, 센서의 오작동, 로거 이상 등 다양한 원인으로 결측치가 발생하는 데이터의 품질문제를 해결하기 위해 딥러닝 기반의 데이터 전처리 플랫폼을 제안한다. 이는 건물 에너지 관리 시스템(BEMS)의 높은 효율성에도 불구하고 데이터의 품질문제로 인해 건물에너지의 진단분석에 어려움을 겪는 현업에 도움을 줄 수 있으며, 기존 구축된 시스템의 변경 없이 적용 가능한 특성으로 비용적인 측면에서 이점이 있다.
- [0057] 또한, 전력계 데이터뿐만 아니라 높은 품질의 데이터가 활용되는 다양한 스마트 시티 사업에도 적용될 수 있다. 국내에서 시행된 제3차 스마트시티 종합계획과 스마트그린산단 추진정책 아래 데이터를 기반을 둔 다양한 산업이 출현하였으며, ICT 기술이 접목된 플랫폼으로 각종 분석기법과 예측환경구성과 모니터링 시스템, 나아가 수집한 데이터를 기반으로 현실의 정보를 다수의 가상환경에 구축하여 시뮬레이션하는 디지털 트윈 등 높은 수

준의 데이터를 요구하는 신규사업이 증가하고 있다. 본 발명을 통해 제시하는 플랫폼은 이러한 산업에서 필수적인 데이터 품질 관리와 유지에 낮은 비용으로 대처할 수 있다.

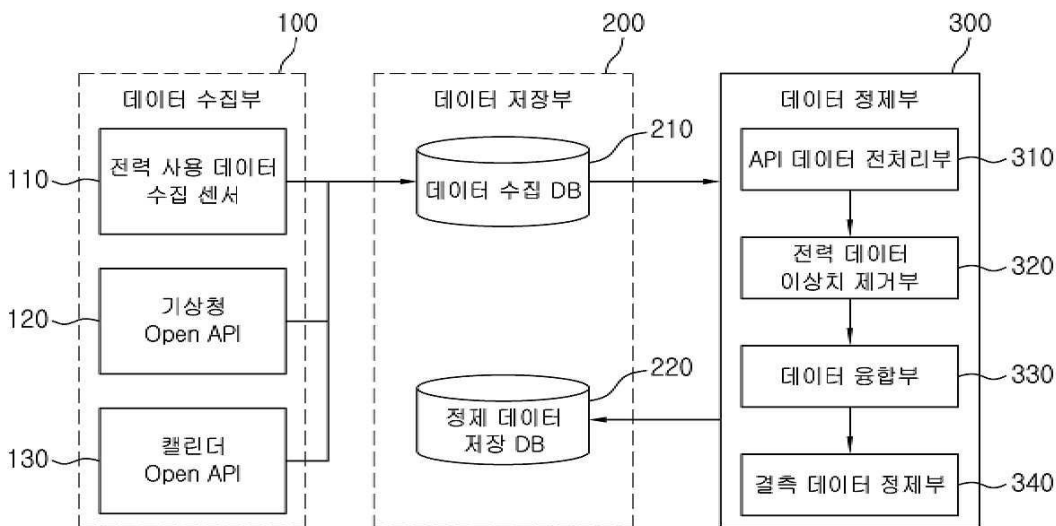
[0058] 이상 본 발명을 몇 가지 바람직한 실시 예를 사용하여 설명하였으나, 이들 실시 예는 예시적인 것이며 한정적인 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 지닌 자라면 본 발명의 사상과 첨부된 특허청구범위에 제시된 권리범위에서 벗어나지 않으면서 다양한 변화와 수정을 가할 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

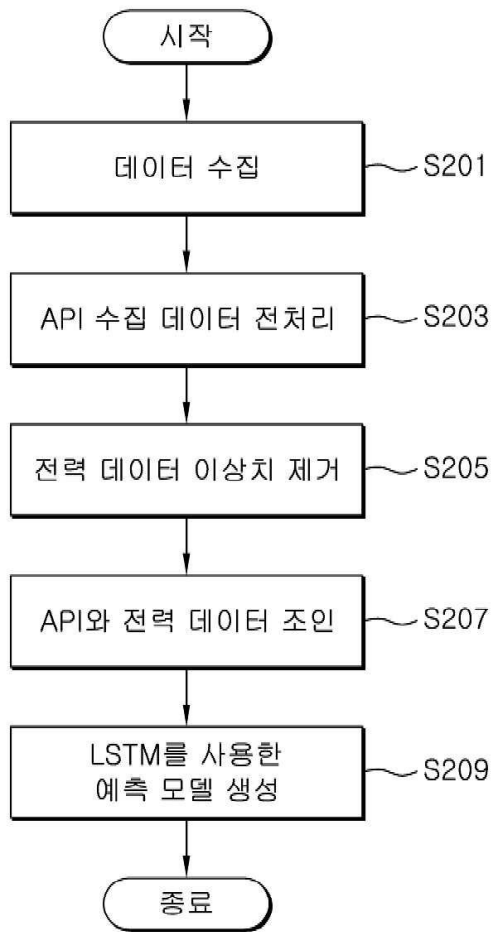
- | | | | | |
|--------|-----|--------------|-----|-------------------|
| [0060] | 100 | 데이터 수집부 | 200 | 데이터 저장부 |
| | 300 | 데이터 정제부 | 110 | 전력 사용 데이터 수집 센서 |
| | 120 | 기상청 오픈 API | 130 | 캘린더 오픈 API |
| | 210 | 데이터 수집 DB | 220 | 정제 데이터 저장 DB |
| | 310 | API 데이터 전처리부 | 320 | 전력 사용 데이터 이상치 제거부 |
| | 330 | 데이터 융합부 | 340 | 결측 데이터 정제부 |

도면

도면1



도면2



도면3

