



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월04일  
(11) 등록번호 10-2248094  
(24) 등록일자 2021년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05B 45/00 (2020.01) H05B 33/08 (2020.01)  
(52) CPC특허분류  
H05B 47/19 (2020.01)  
H05B 45/10 (2020.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0105501  
(22) 출원일자 2019년08월27일  
심사청구일자 2019년08월27일  
(65) 공개번호 10-2021-0025436  
(43) 공개일자 2021년03월09일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101997112 B1\*  
KR1020170035137 A\*  
KR1020170129551 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 지금컴퍼니  
서울특별시 서초구 나루터로12길 30 ,4층(잠원동,미르빌딩)  
(72) 발명자  
최희재  
경기도 용인시 수지구 동천로135번길 21, 1301동 201호(동천동, 한빛마을래미안이스트팰리스3단지)  
(74) 대리인  
반중혁

전체 청구항 수 : 총 4 항

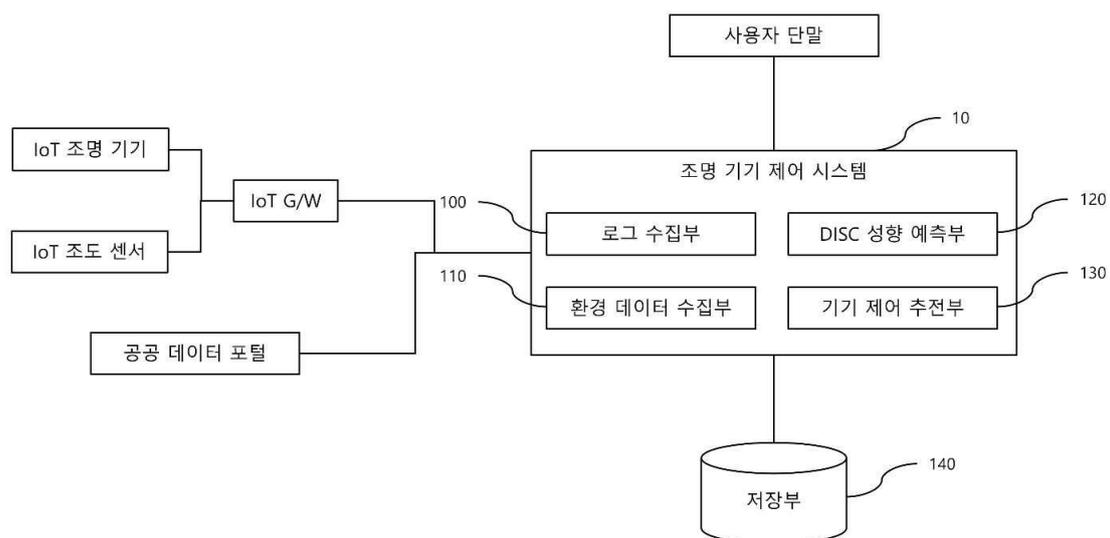
심사관 : 김재경

(54) 발명의 명칭 조명 제어 시스템

(57) 요약

본 발명의 IoT 조명기기 제어 시스템은 사용자의 IoT 조명 기기 및 조도 센서의 로그 데이터를 수집하는 로그 수집부와, 공공 데이터 포털에 접속하여 환경 데이터를 수집하는 환경 데이터 수집부와, 로그 데이터와 환경 데이터를 저장하는 저장부와, 수집된 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별하고, 선별된 변수를 미리 학습된 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 엔진을 통해 사용자의 DISC 성향을 예측하는 DISC 성향 예측부와, 예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 IoT 조명 기기의 제어를 사용자 단말에 추천하는 기기 제어 추천부를 포함한다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

공간에 설치된 IoT 조명 기기와 조도 센서의 로그 데이터를 수집하는 로그 수집부;

공공 데이터 포털에 접속하여 환경 데이터를 수집하는 환경 데이터 수집부;

수집한 로그 데이터와 환경 데이터를 저장하는 저장부;

수집된 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별하고, 선별된 변수를 미리 학습된 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 엔진을 통해 사용자의 DISC 성향을 예측하는 DISC 성향 예측부; 및

예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 IoT 조명 기기의 제어를 사용자 단말에 추천하는 기기 제어 추천부를 포함하고,

상기 기기 제어 추천부는 사용자 단말로부터 IoT 조명 기기의 제어 추천의 수용 여부에 대한 피드백을 수신하고, 해당 피드백을 다음 IoT 조명 기기의 제어 추천에 반영하는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

DISC 성향 예측부의 DISC 성향 예측 엔진은 LSTM(Long Short Terms Memory networks) 모델로 학습된 딥러닝 엔진인 조명 제어 시스템.

#### 청구항 4

IoT 조명 기기 제어 시스템의 조명 기기 제어 방법에 있어서,

상기 제어 시스템이 IoT 조명기기와 조도 센서의 로그 데이터를 수집하는 로그 수집 단계;

상기 제어 시스템이 공공 데이터 포털에 접속하여 환경 데이터를 수집하는 환경 데이터 수집 단계;

상기 제어 시스템이 수집된 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별하는 변수 선별 단계;

상기 제어 시스템이 선별된 변수를 미리 학습된 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 엔진을 통해 사용자의 DISC 성향을 예측하는 DISC 성향 예측 단계;

상기 제어 시스템이 예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 IoT 조명 기기의 제어를 사용자 단말에 추천하는 제어 추천 단계; 및

상기 제어 시스템이 사용자 단말로부터 IoT 조명 기기의 제어 추천의 수용 여부에 대한 피드백을 수신하는 피드백 수신 단계를 포함하고,

상기 제어 추천 단계에서는 상기 시스템이 해당 피드백을 IoT 조명 기기의 제어 추천에 반영하는 것을 특징으로 하는 IoT 조명 기기 제어 방법.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제 4 항에 있어서,

상기 시스템의 DISC 성향 예측 엔진은 LSTM(Long Short Terms Memory networks)로 학습된 딥러닝 엔진인 IoT 조명 기기 제어 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 조명 제어 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 개인의 생활공간에 설치된 IoT 조명 기기의 사용패턴으로부터 DISC 기반 개인성향을 예측하고, 예측된 DISC 기반 개인성향을 고려하여 IoT 조명 기기에 대한 개인화된 서비스를 추천하는 조명 기기 제어 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 사람들은 저마다 서로 다른 행동의 경향성을 가지고 있으며, 서로 다른 방식으로 사물을 이해하고 판단한다. 이렇듯 저마다 다른 독특한 인간의 특성을 설명하는 행동 모델의 하나로 DISC 행동유형 패턴모델이 있다. DISC는 1921년 미국 콜롬비아 대학의 Marston 박사가 고안한 인간의 행동유형 패턴을 검사하는 방법으로 성격 유형을 사람들의 행동유형에 따라 구분하여 주도형(Dominance), 사교형(Influence), 안정형(Steadiness), 신중형(Conscientiousness)의 4가지 유형으로 분류한다. DISC는 이 4가지 유형의 머리글자를 따서 이르는 말이다.

[0003] 최근 홈 IoT 기술이 각광 받으면서 스마트 폰 등으로 조명을 온/오프하거나 밝기를 조절하는 등의 조명 제어가 가능한 IoT 조명에 대한 관심이 높아지고 있는 추세이다. 다만, 이러한 IoT 조명은 사용자가 스마트 폰으로 제어하는 것에만 초점이 맞추어져 있어 사용자의 스마트 폰 등과 같은 단말기에 설치된 소프트웨어를 이용하여 IoT 조명을 사용자가 직접 설정하거나 제어할 수 있을 뿐이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 개인의 생활공간 내에 설치된 IoT 조명 기기의 사용패턴을 학습하여 개인의 DISC 성향을 예측하는 조명 제어 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 추가로, 본 발명은 예측된 개인의 DISC 성향을 기초로 IoT 조명 기기의 사용에 대한 사용자의 행동을 추천하는 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 일 양상에 따르면 조명 기기 제어 시스템은 로그 수집부와, 환경 데이터 수집부와, 저장부와, DISC 성향 예측부와, 기기 제어 추천부를 포함한다.

[0007] 로그 수집부는 사용자의 IoT 조명 기기 사용과 조도 센서에 대한 로그 데이터를 수집한다.

[0008] 환경 데이터 수집부는 공공 데이터 포털에 접속하여 환경 데이터를 수집한다.

[0009] 저장부는 데이터베이스로 수집한 로그 데이터와 환경 데이터를 저장한다.

[0010] DISC 성향 예측부는 수집된 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별하고, 선별된 변수를 미리 학습된 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 엔진을 통해 사용자의 DISC 성향을 예측한다.

[0011] 기기 제어 추천부는 예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 IoT 조명 기기의 제어를 사용자 단말에 추천한다.

[0012] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 IoT 조명 제어 시스템의 조명 제어 방법은 로그 수집 단계와, 환경 데이터 수집

단계와, 변수 선별 단계와, DISC 성향 예측 단계와, 제어 추천 단계를 포함한다.

[0013] 로그 수집 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템이 사용자의 IoT 조명 기기의 사용과 조도 센서의 로그 데이터를 수집하는 단계이고, 환경 데이터 수집 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템이 공공 데이터 포털에 접속하여 환경 데이터를 수집하는 단계이고, 변수 선별 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템이 수집된 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별하는 변수 선별 단계이고, DISC 성향 예측 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템이 선별된 변수를 미리 학습된 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 엔진을 통해 사용자의 DISC 성향을 예측하는 단계이고, 제어 추천 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템이 예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 IoT 조명 기기의 제어를 사용자 단말에 추천하는 단계이다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르면 IoT 조명 기기 제어 시스템의 조명 제어 방법은 피드백 수신 단계를 더 포함할 수 있고, 피드백 수신 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템이 사용자 단말로부터 IoT 조명 기기의 제어 추천의 수용 여부에 대한 피드백을 수신하는 단계이다. 이때, 제어 추천 단계에서 IoT 조명 기기 제어 시스템이 해당 피드백을 IoT 조명 기기의 제어 추천에 반영할 수 있다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명의 IoT 조명 기기 제어 시스템에 의하면 생활공간 내에 설치된 IoT 조명 기기의 사용패턴을 학습하여 개인의 DISC 성향을 예측할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 IoT 조명 기기 제어 시스템에 의하면 예측된 개인의 DISC 성향을 기초로 IoT 조명 기기의 사용에 대한 사용자의 행동을 추천할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명의 일 양상에 따른 IoT 조명 기기 제어 시스템을 개념적으로 도시한 블록도이다.  
 도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 IoT 조명 기기 제어 시스템이 사용자 단말에 추천한 개인화된 조명 제어 서비스의 예시를 도시한 것이다.  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 IoT 조명 기기 제어 시스템의 제어 절차를 도시한 절차도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 IoT 조명 기기 제어 시스템이 사용자의 IoT 조명 기기 사용패턴을 분석하여 예측한 DISC 기반의 성향을 기초로 IoT 조명 기기 사용에 대한 제어를 추천하는 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.

[0019] 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다. 또한 본 발명의 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명에 따른 실시 예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는 것이 바람직하다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 양상에 따른 IoT 조명 기기 제어 시스템을 개념적으로 도시한 블록도이다. 도 1을 참조하여 설명하면, IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 각 사용자의 생활 공간에 설치된 IoT 조명 기기의 사용 이력 정보 즉, 로그 데이터를 수집한다. 또한, IoT 조명 기기 제어 시스템은 IoT 조명 기기와 같은 생활 공간에 설치된 IoT 조도 센서로부터 측정 데이터 즉, 로그 데이터를 수집한다. 사용자의 생활 공간에 설치되는 IoT 디바이스들은 복수 개가 존재하는 것이 일반적이므로 IoT 게이트웨이 또는 IoT 허브를 통해 타 시스템과 연결되고, IoT 디바이스들은 Bluetooth, Z-Wave, ZigBee 등의 저전력 무선통신 프로토콜을 이용하여 IoT 게이트웨이 또는 IoT 허브와 통신하도록 IoT 인프라가 구성될 수 있다. 따라서, IoT 조명 기기와 조도 센서 또한 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)과 직접 연결되지 않고 IoT 게이트웨이 또는 IoT 허브를 통해 연결될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고 직접 연결될 수 있다. IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 사용자의 IoT 조명 기기 사용 패턴을 분석하여 사용자의 DISC 성향을 예측하고 예측된 DISC 성향에 기초하여 사용자에게 개인화된 IoT 조명 기기 사용을 사용자에게 추천할 수 있다.

- [0021] 발명의 양상에 따라서는 IoT 조명 기기 및 IoT 조도 센서와 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 데이터 교환을 위한 통신 프로토콜로 저전력의 소형기기 제어에 적합한 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) 프로토콜을 사용할 수 있다. MQTT 프로토콜은 사물 통신(Machine to Machine, M2M), 사물 인터넷(IoT)과 같이 대역폭이 제한된 통신 환경에 최적화된 푸시 기반의 경량 메시지 전송 프로토콜이다. MQTT 프로토콜에서는 푸시 기술에서 일반적으로 사용되는 클라이언트-서버 방식이 아닌 브로커라는 메시지 매개자를 통해 송신측에서 특정 토픽에 대한 메시지를 발행(publish)하고 해당 토픽에 대하여 수신자가 구독(subscribe)하는 방식으로 메시지를 수신한다. 따라서, MQTT 프로토콜이 사용되는 경우에는 IoT 조명 기기 및 IoT 조도 센서와 IoT 조명 기기 제어 시스템(10) 사이에 MQTT 브로커 서버가 추가될 수 있으며, IoT 조명 기기 및 IoT 조도 센서가 로그 데이터를 토픽으로 하여 메시지를 발행하고, IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 해당 토픽을 구독하여 MQTT 브로커로부터 해당 메시지를 전달받는다.
- [0022] IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 IoT 디바이스들로부터 수집한 데이터들을 정형 데이터와, 비정형 데이터로 분류하여 각 타입에 적합한 데이터베이스에 저장할 수 있다.
- [0023] 발명의 일 양상에 따르는 조명 기기 제어 시스템(10)은 로그 수집부(100)와, 환경 데이터 수집부(110)와, 저장부(140)와, DISC 성향 예측부(120)와, 기기 제어 추천부(130)를 포함한다.
- [0024] 조명 기기 제어 시스템(10)은 프로세서, 메모리, 하드 디스크 또는 SSD 등의 저장 장치, 네트워크 장치 등을 포함하는 서버로 구성될 수 있으며, 하나 이상의 서버 장치로 구성되는 시스템일 수 있다. 로그 수집부(100)와, 환경 데이터 수집부(110)와, DISC 성향 예측부(120)와, 기기 제어 추천부(130)는 메모리에 로드되어 프로세서에서 실행되는 컴퓨터 프로그램 명령어 세트이다.
- [0025] 로그 수집부(100)는 사용자의 IoT 조명 기기 사용에 대한 로그 데이터와 IoT 조도 센서의 로그 데이터를 수집한다. 로그 수집은 전송한 MQTT 프로토콜을 이용하여 수행될 수 있다. 이때 수집되는 IoT 조명 기기의 로그 데이터는 작동 시간, 밝기, Hue 색상, 명도, CIE x축 색상값, CIE y축 색상값, CT 색상값, 조명 효과, 조명색, 밝기 변화량, 명도 변화량, Hue 변화량, CT 변화량 등을 포함할 수 있다.
- [0026] 환경 데이터 수집부(110)는 공공 데이터 포털에 접속하여 공공 데이터 포털로부터 날씨 등을 포함하는 외부 환경 데이터를 수집한다.
- [0027] 저장부(140)는 데이터베이스들로 구성되며 IoT 조명 기기 및 IoT 조도 센서의 로그 데이터와 외부 환경 데이터들을 정형 데이터와, 비정형 데이터로 분류하여 각 타입에 적합한 데이터베이스에 저장한다.
- [0028] DISC 성향 예측부(120)는 수집된 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별한다. 이때 학습에 사용될 변수를 선별하기 위한 데이터 스키마는 논문 및 학술 정보 조사를 통해 DISC 성향과 IoT 조명 기기 사용패턴과의 연관성을 고려하여 결정한다. 이때 결정된 변수는 축적된 테스트용 데이터 셋으로 학습한 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 모델(엔진)을 통해 검증하고, 사전 설문 조사된 사용자들의 DISC 성향과 매치되는지 따져 변경될 수 있다. 즉, 사용자의 IoT 조명 기기 사용패턴과 DISC 성향의 높은 연관성을 나타내는 변수를 최종 선별하게 된다.
- [0029] DISC 성향 예측부(120)는 선별된 변수를 미리 학습된 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 엔진을 통해 사용자의 DISC 성향을 예측한다.
- [0030] 기기 제어 추천부(130)는 예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 개인화된 IoT 조명 기기의 제어를 사용자 단말에 추천한다. 일 예로 사용자와 동일한 DISC 성향을 가진 사용자들의 IoT 조명 기기 사용 패턴이 조도 센서에 측정된 조도 값이 일정 값 이하일 때 특정 조명색으로 IoT 조명 기기를 작동시키는 경향을 보이고, 현재의 IoT 조명 기기가 켜져 있지 않다면 기기 제어 추천부(130)는 사용자 단말에 동일한 DISC 성향을 가진 사용자들의 사용 방법을 사용자 단말에 추천할 수 있다. 이때, 사용자 단말은 IoT 조명 기기 등을 제어할 수 있는 챗봇 클라이언트 소프트웨어가 설치된 단말일 수 있다. 이 경우에는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 챗봇 서버의 역할을 수행할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며 IoT 조명 기기를 전용으로 제어할 수 있는 소프트웨어가 설치된 단말일 수도 있다. 기기 제어 추천부(130)는 사용자 단말에 추천한 제어에 대응되게 IoT 조명 기기의 제어 명령을 생성하고, IoT 조명 기기에 해당 제어 명령을 전송하여 추천 제어에 대응되게 IoT 조명 기기를 제어할 수 있다. 이때, 기기 제어 추천부(130)는 제조사별로 제어 명령이 다를 수 있어, 제어 명령을 해당 제조사와 호환되는 제어 명령으로 먼저 변환하고 전송할 수 있다.
- [0031] 발명의 또 다른 양상에 따르는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)의 기기 제어 추천부(130)는 사용자 단말로부터

IoT 조명 기기의 제어 추천의 수용 여부에 대한 피드백을 수신하고, 수신한 피드백을 다음 IoT 조명 기기의 제어 추천에 반영하여 사용자에게 조명 기기의 사용을 제안할 수 있다.

- [0032] IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 사용자의 조명 기기 사용 패턴과 DISC 성향에 따라 조명 기기의 사용을 제안 하더라도 사용자가 제안을 수용할 지 알 수 없으므로 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 사용자의 수용 여부에 대한 피드백을 수신한 다음 IoT 조명 기기의 제어 추천에 반영하여 보다 엄밀하게 개인화된 추천을 할 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 동일한 DISC 성향을 가진 사용자들의 사용패턴으로부터 특정한 조명 기기 사용 방법을 추천하였는데 사용자가 이를 반복적으로 수용하지 않으면 해당 패턴에 대한 추천을 배제하거나 다른 사용 방법을 추천할 수 있다.
- [0034] 발명의 또 다른 양상에 따르는 조명 기기 제어 시스템(10)의 DISC 성향 예측부(120)의 DISC 성향 예측 엔진은 순환 신경망(RNN) 모델의 하나인 LSTM(Long Short Terms Memory networks)으로 학습된 딥러닝 엔진일 수 있다.
- [0035] 제1 DISC 성향 예측 엔진과 제2 DISC 성향 예측 엔진 또한 LSTM 모델로 학습된 딥러닝 엔진일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며 다른 딥러닝 알고리즘으로 학습된 딥러닝 엔진일 수도 있다.
- [0036] 발명의 일 실시 예에 따르면 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)의 조명 기기 제어 방법은 로그 수집 단계와, 환경 데이터 수집 단계와, 변수 선별 단계와, DISC 성향 예측 단계와, 제어 추천 단계를 포함한다.
- [0037] 로그 수집 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 사용자의 IoT 조명 기기 사용에 대한 로그 데이터와 IoT 조도 센서의 로그 데이터를 수집하는 단계이다. IoT 조명 기기 제어 시스템(10)의 로그 수집은 전술한 MQTT 프로토콜을 이용하여 수행될 수 있다. 이때 수집되는 IoT 조명 기기의 로그 데이터는 작동 시간, 밝기, Hue 색상, 명도, CIE x축 색상값, CIE y축 색상값, CT 색상값, 조명 효과, 조명색, 밝기 변화량, 명도 변화량, Hue 변화량, CT 변화량 등을 포함할 수 있다.
- [0038] 환경 데이터 수집 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 공공 데이터 포털에 접속하여 공공 데이터 포털로부터 날씨 등을 포함하는 외부 환경 데이터를 수집하는 단계이다.
- [0039] 변수 선별 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 수집된 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별하는 변수 선별 단계이다. IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 수집된 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별한다. 이때 학습에 사용될 변수를 선별하기 위한 데이터 스키마는 논문 및 학술 정보 조사를 통해 DISC 성향과 IoT 조명 기기 사용패턴과의 연관성을 고려하여 결정한다. 이때 결정된 변수는 축적된 테스트용 데이터 셋으로 학습한 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 모델(엔진)을 통해 검증하고, 사전 설문 조사된 사용자들의 DISC 성향과 매치되는 지 따져 변경될 수 있다. 즉, 사용자의 IoT 조명 기기 사용패턴과 DISC 성향의 높은 연관성을 나타내는 변수를 최종 선별하게 된다.
- [0040] DISC 성향 예측 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 선별된 변수를 미리 학습된 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 엔진을 통해 사용자의 DISC 성향을 예측하는 단계이다.
- [0041] 제어 추천 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 IoT 조명 기기의 제어를 사용자 단말에 추천하는 단계이다. IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 개인화된 IoT 조명 기기의 제어를 사용자 단말에 추천한다. 일 예로 사용자와 동일한 DISC 성향을 가진 사용자들의 IoT 조명 기기 사용 패턴이 조도 센서에 측정된 조도 값이 일정 값 이하일 때 특정 조명색으로 IoT 조명 기기를 작동시키는 경향을 보이고, 현재의 IoT 조명 기기가 켜져 있지 않다면 기기 제어 추천부(130)는 사용자 단말에 단말에 동일한 DISC 성향을 가진 사용자들의 사용 방법을 사용자 단말에 추천할 수 있다. 이때, 사용자 단말은 IoT 조명 기기 등을 제어할 수 있는 챗봇 클라이언트 소프트웨어가 설치된 단말일 수 있다. 이 경우에는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 챗봇 서버의 역할을 수행할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며 IoT 조명 기기를 전용으로 제어할 수 있는 소프트웨어가 설치된 단말일 수도 있다. 기기 제어 추천부(130)는 사용자 단말에 추천한 제어에 대응되게 IoT 조명 기기의 제어 명령을 생성하고, IoT 조명 기기에 해당 제어 명령을 전송하여 추천 제어에 대응되게 IoT 조명 기기를 제어할 수 있다. 이때, 기기 제어 추천부(130)는 제조사별로 제어 명령이 다를 수 있어, 제어 명령을 해당 제조사와 호환되는 제어 명령으로 먼저 변환하고 전송할 수 있다.
- [0042] 발명의 또 다른 실시 예에 따르면 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)의 조명 기기 제어 방법은 피드백 수신 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0043] 피드백 수신 단계는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 사용자 단말로부터 IoT 조명 기기의 제어 추천의 수용 여

부에 대한 피드백을 수신하는 단계이다. 이때, 제어 추천 단계에서 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 해당 피드백을 IoT 조명 기기의 제어 추천에 반영할 수 있다.

[0044] IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 사용자의 조명 기기 사용 패턴과 DISC 성향에 따라 조명 기기의 사용을 제안 하더라도 사용자가 제안을 수용할 지 알 수 없으므로 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 사용자의 수용 여부에 대한 피드백을 수신한 다음 IoT 조명 기기의 제어 추천에 반영하여 보다 엄밀하게 개인화된 추천을 할 수 있다.

[0045] 예를 들어, 동일한 DISC 성향을 가진 사용자들의 사용패턴으로부터 특정한 조명 기기 사용 방법을 추천하였는데 사용자가 이를 반복적으로 수용하지 않으면 해당 패턴에 대한 추천을 배제하거나 다른 사용 방법을 추천할 수 있다.

[0046] 발명의 또 다른 실시 예에 따르면 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)의 조명 기기 제어 방법의 DISC 성향 예측 단계에서 사용되는 DISC 성향 예측 엔진은 순환 신경망(RNN) 모델의 하나인 LSTM(Long Short Terms Memory networks)으로 학습된 딥러닝 엔진일 수 있다.

[0047] 제1 DISC 성향 예측 엔진과 제2 DISC 성향 예측 엔진 또한 LSTM 모델로 학습된 딥러닝 엔진일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며 다른 딥러닝 알고리즘으로 학습된 딥러닝 엔진일 수도 있다.

[0048] 도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 IoT 조명 기기 제어 시스템이 사용자 단말에 추천한 개인화된 조명 제어 서비스의 예시를 도시한 것이다. 도 2에 도시된 것과 같이 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 측정된 조도와 사용자의 IoT 조명 기기의 사용패턴과 사용자의 DISC 성향을 고려하여 조명을 켜는 행동을 추천하고, 사용자가 해당 추천에 대하여 수용 여부를 선택하면 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 이를 피드백으로 받아 다음 유사한 외부 환경 상황의 추천에 반영한다.

[0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 IoT 조명 기기 제어 시스템의 제어 절차를 도시한 절차도이다. 도 3을 참조하여 설명하면, 사용자의 DISC 성향에 기초하여 조명 기기 제어를 추천하는 절차는 IoT 조명 기기 제어 시스템(10)이 IoT 조명 기기와 IoT 조도 센서로부터 로그 데이터를 수집한다(S1000). 또한, IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 날씨 등의 외부 환경도 고려하기 위해 기상 데이터 등을 제공하는 공공 데이터 포털에 접속하여 환경 데이터를 수집한다(S1020). IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 수집된 조명 기기 및 조도 센서의 로그 데이터와 환경 데이터로부터 미리 정의된 데이터 스키마에 따라 학습에 사용될 변수를 선별한다(S1040). 선별된 변수를 딥러닝 기반의 DISC 성향 예측 엔진에 입력 변수로 제공하여 사용자의 DISC 성향을 예측한다(S1060). IoT 조명 기기 제어 시스템(10)은 예측된 사용자의 DISC 성향에 기초하여 사용자에게 조명 기기 제어방법을 추천 및 제안 하고(S1080), 사용자 단말로부터 사용자가 해당 추천 제어방법을 수용했는지에 대한 피드백을 수신하고 이를 다음 제어방법 추천 시 반영한다(S1100).

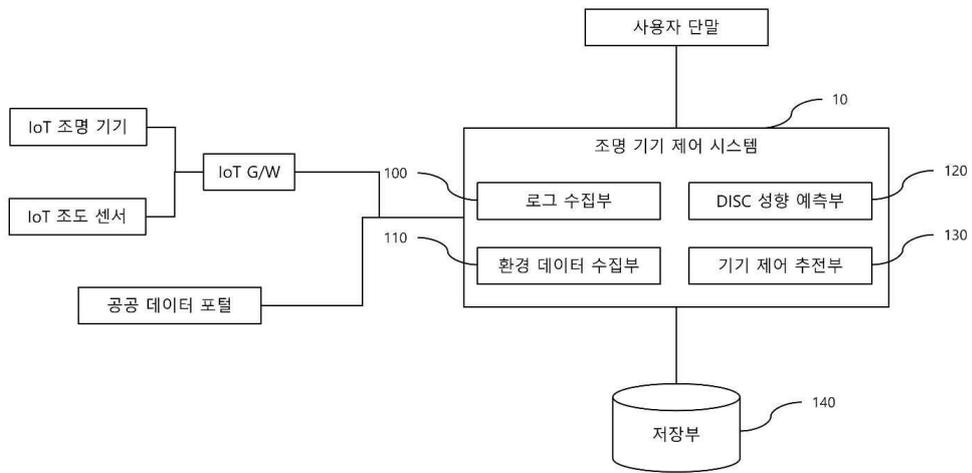
[0050] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대해 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

**부호의 설명**

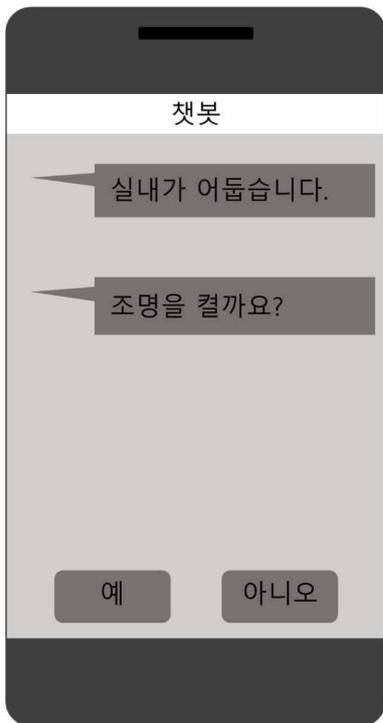
- [0051] 10: 조명 기기 제어 시스템
- 100: 로그 수집부
- 110: 환경 데이터 수집부
- 120: DISC 성향 예측부
- 130: 기기 제어 추천부
- 140: 저장부

도면

도면1



도면2



도면3

