



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년11월07일  
(11) 등록번호 10-1198847  
(24) 등록일자 2012년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06Q 50/02 (2012.01) A01F 25/14 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0123492  
(22) 출원일자 2010년12월06일  
심사청구일자 2010년12월06일  
(65) 공개번호 10-2012-0076602  
(43) 공개일자 2012년07월09일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020020027009 A\*  
KR1020060017969 A\*  
KR1020050017959 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
부산대학교 산학협력단  
부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)  
한국식품연구원  
경기도 성남시 분당구 안양판교로1201번길 62 (백현동)  
(72) 발명자  
김병삼  
경기도 성남시 분당구 탄천로 59, 풍림아파트 514동 1504호 (이매동)  
김지영  
서울특별시 도봉구 시루봉로 71, 105동 203호 (방학동, 청구아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인다래

전체 청구항 수 : 총 8 항

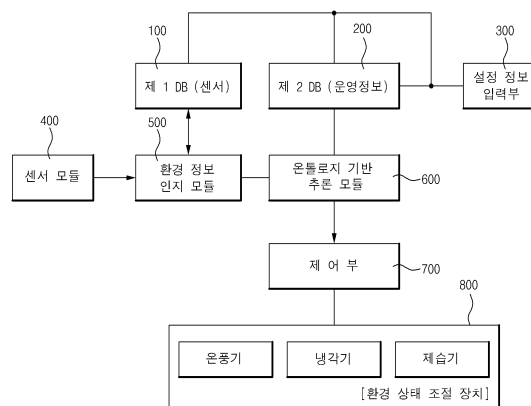
심사관 : 권민정

(54) 발명의 명칭 **온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템 및 그 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템 및 그 방법이 개시된다. 일 실시 예에서, 다수의 센서 모듈로부터 제공되는 센서별 환경정보 임계값이 저장되는 센싱정보 데이터베이스; 저장고 운영정보가 저장되는 운영정보 데이터베이스; 저장고의 운영정보와 센서별 환경정보 임계값을 각 데이터베이스에 저장하는 설정정보 입력부; 온도, 습도와 같은 환경정보를 검출하고 그 검출된 정보를 환경정보 인지모듈로 전송하는 센서모듈; 센서모듈로부터 전송된 환경정보를 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단하고, 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 운영정보를 매핑시키는 환경정보 인지모듈; 환경정보가 임계값을 초과한 것으로 판단되면 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보와 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 온톨로지 기반 추론모듈; 및 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 제어부를 포함하는 것으로, 센서모듈로부터 제공되는 주변 환경정보만으로 저장고를 제어하지 않고 저장고 운영정보를 포함하여 온톨로지 기반 추론함으로써 더욱 정교하고 의미있는 저장고의 제어를 수행할 수 있는 것이다.

**대표도 - 도2**



(72) 발명자

**염근혁**

부산광역시 연제구 연산9동 2220 망미주공아파트  
117동 1403호

**손민영**

부산광역시 수영구 망미1동 과정로 73번길 36-1

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

센서별 환경정보 임계값이 저장되는 센싱정보 데이터베이스;  
 저장고 운영정보가 저장되는 운영정보 데이터베이스;  
 저장고의 운영정보와 센서별 환경정보 임계값을 각 데이터베이스에 저장하는 설정정보 입력부;  
 온도, 습도와 같은 환경정보를 검출하고 그 검출된 정보를 환경정보 인지모듈로 전송하는 센서모듈;  
 상기 센서모듈로부터 전송된 환경정보를 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단하고, 초과할 경우 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 운영정보를 매핑시키는 환경정보 인지모듈;  
 환경정보가 임계값을 초과한 것으로 판단되면 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보와 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 온톨로지 기반 추론모듈; 및  
 상기 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 제어부를 포함하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템.

**청구항 2**

센서별 환경정보 임계값이 저장되는 센싱정보 데이터베이스;  
 저장고 운영정보가 저장되는 운영정보 데이터베이스;  
 저장고의 운영정보와 센서별 환경정보 임계값을 각 데이터베이스에 저장하는 설정정보 입력부;  
 온도, 습도와 같은 환경정보를 검출하고 그 검출된 정보를 환경정보 인지모듈로 전송하는 센서모듈;  
 상기 센서모듈로부터 전송된 온도, 습도와 같은 환경정보가 수신되면 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 및 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 매핑시키는 환경정보 인지모듈;  
 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보와 상기 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값 및 상기 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 온톨로지 기반 추론모듈; 및  
 상기 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 제어부를 포함하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템.

**청구항 3**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,  
 상기 설정정보 입력부는,  
 저장고에 물품이 들어오는 시간 정보, 저장고의 문이 열리는 시간 정보가 포함된 저장고 운영정보를 상기 운영정보 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템.

**청구항 4**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,  
 상기 온톨로지 기반 추론모듈은,

식품 저장고를 온톨로지의 클래스로 지정하고, 식품 저장고의 센서모듈로부터 검출되는 환경정보를 센서모듈 인디비주얼로 지정하며, 상기 센싱정보 데이터베이스에 저장된 센싱모듈 임계값을 임계정보 인디비주얼로 지정하고, 상기 운영정보 데이터베이스에 저장된 운영정보를 운영정보 인디비주얼로 지정한 후 센서모듈 인디비주얼, 임계정보 인디비주얼과 운영정보 인디비주얼이 가지는 값들을 온톨로지의 변수로 대입하여 추론 규칙에 따라 추론하고, 추론 결과에 따라 발생한 이벤트를 확인하는 것을 특징으로 하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템.

**청구항 5**

설정정보 입력부가 센서별 환경정보 임계값과 저장고 운영정보를 각 데이터베이스에 저장하는 단계;  
 환경정보 인지모듈이 센서모듈로부터 전송되는 환경정보를 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단하는 단계;  
 상기 판단단계에서 상기 환경정보 인지모듈에 의해 센서모듈로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보가 임계값을 초과한 것으로 판단되면, 환경정보 인지모듈이 센서모듈로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보와 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 매핑시키는 단계;  
 온톨로지 기반 추론모듈은 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보와 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 단계; 및  
 제어부가 상기 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 단계를 포함하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법.

**청구항 6**

설정정보 입력부가 센서별 환경정보 임계값과 저장고 운영정보를 각 데이터베이스에 저장하는 단계;  
 환경정보 인지모듈이 센서모듈로부터 전송되는 환경정보, 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값, 및 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 매핑시키는 단계;  
 온톨로지 기반 추론모듈이 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 단계; 및  
 제어부가 상기 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 단계를 포함하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법.

**청구항 7**

제 5항 또는 6항에 있어서,  
 상기 설정정보 입력부가 데이터베이스에 입력하는 운영정보는,  
 저장고에 물품이 들어오는 시간 정보, 저장고의 문이 열리는 시간 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법.

**청구항 8**

제 5항 또는 6항에 있어서,  
 상기 온톨로지 기반 추론모듈이 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 단계는,  
 상기 온톨로지 기반 추론모듈이 식품 저장고를 온톨로지의 클래스로 지정하고, 식품 저장고의 센서모듈로부터 검출되는 환경정보를 센서모듈 인디비주얼로 지정하며, 상기 센싱정보 데이터베이스에 저장된 센싱모듈 임계값

을 임계정보 인디비주얼로 지정하고, 상기 운영정보 데이터베이스에 저장된 운영정보를 운영정보 인디비주얼로 지정한 후 센서모듈 인디비주얼, 임계정보 인디비주얼과 운영정보 인디비주얼이 가지는 값들을 온톨로지의 변수로 대입하여 추론 규칙에 따라 추론하고, 추론 결과에 따라 발생한 이벤트를 확인하는 것을 특징으로 하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템 및 그 방법에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 센서 임계값의 초과여부만으로 환경상태 조절 장치를 제어하지 않고 저장고 운영정보가 더해진 정보를 온톨로지 기반으로 추론하여 제어하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템 및 그 방법에 것에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 저장고란 곡물 등 농산물을 저장하기 위한 시설로 외기와의 차단성이 양호한 저장용 건물 또는 저장하는데 쓰는 창고를 의미한다.

[0003] 이러한 저장고에는 곡물 등이 저장됨에 따라 온도 및 습도의 조절이 중요하다. 이를 위해 저장고에는 온도 센서와 습도 센서와 같은 감지센서와 저장고의 환경상태를 조절하기 위한 온풍기, 냉풍기 및 제습기와 같은 환경상태 조절 장치들이 구비될 수 있다.

[0004] 그 뿐만 아니라, 저장고를 최적의 상태로 유지하기 위해 감지센서로부터 제공되는 정보를 이용하여 환경상태 조절 장치를 제어하기 위한 제어시스템이 마련된다.

[0005] 또한 종래에는 온도뿐 아니라 습도가 조절될 수 있고 원격 감시와 원격 제어가 가능하도록 하는 저온 저장고의 온도 및 습도의 감시와 제어를 위한 방법 및 장치(공개특허공보 10-2006-0017969호, 2006년02월 23일)가 출원된 바 있다.

[0006] 종래 저온 저장고의 온도 및 습도의 감시와 제어를 위한 방법 및 장치는 도 1에 도시된 바와 같이 저온 저장고의 현재 온도를 감지하는 단계와; 저온 저장고의 현재 습도를 감지하는 단계와; 상기 현재 온도와 미리 설정된 최적 온도를 비교하고 상기 현재 온도가 상기 최적 온도에 도달할 때까지 상기 저온저장고의 온도를 조절하는 단계와; 상기 현재 습도와 미리 설정된 최적 습도를 비교하고 상기 현재 습도가 상기최적 습도에 도달할 때까지 상기 저온저장고의 습도를 조절하는 단계를 포함하고 있다.

[0007] 그러나 종래 저온 온도 및 습도의 감시와 제어를 위한 방법 및 장치는 현재 온도와 습도를 감지하고 미리 설정된 최적 온도와 비교하여 저장고에 식품이 입고 또는 출고되는 운영정보와 관계없이 상기 저온저장고의 온도 및 습도를 조절하기 때문에 저장고에서 불필요한 온도 및 습도 조절이 발생할 수 있는 문제점이 있다.

[0008] 즉, 종래 저온 온도 및 습도의 감시와 제어를 위한 방법 및 장치는 한 순간에 획득된 센싱 값이나 축적된 센싱 값을 기반으로 환경상태 조절 장치의 제어 여부를 추론하는 상황인지 미들웨어나 추론 시스템이기 때문에 실제 상황에 따른 적절한 조치가 이루어지지 않을 수 있는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명은 상기 언급한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 센서로부터 제공되는 주변 환경 정보만으로 저장고를 제어하지 않고 저장고 운영정보가 포함된 정보를 온톨로지 기반으로 추론하여 더욱 정교하고 의미 있는 저장고의 제어를 수행하는 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템 및 그 방법을 제공함에 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템의 일 측면은 센서별 환경정보 임계값이 저장되는 센싱 정보 데이터베이스; 저장고 운영정보가 저장되는 운영정보 데이터베이스; 저장고의 운영정보를 운영정보 데이터베이스에 저장하는 설정정보 입력부; 온도, 습도와 같은 환경정보를 검출하고 그 검출된 정보를 환경정보 인지 모듈로 전송하는 센서모듈; 상기 센서모듈로부터 전송된 환경정보를 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단하고, 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 운영정보를 매핑시키는 환경정보 인지모듈; 상기 환경정보 인지모듈에 의해 센서모듈로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보가 임계값을 초과한 것으로 판단되면 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보와 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 온톨로지 기반 추론모듈; 및 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 제어부를 포함한다.

[0011] 본 발명의 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템의 다른 측면은 센서별 환경정보 임계값이 저장되는 센싱정보 데이터베이스; 저장고 운영정보가 저장되는 운영정보 데이터베이스; 저장고의 운영정보와 센서별 환경정보 임계값을 각 데이터베이스에 저장하는 설정정보 입력부; 온도, 습도와 같은 환경정보를 검출하고 그 검출된 정보를 환경정보 인지모듈로 전송하는 센서모듈; 상기 센서모듈로부터 전송된 온도, 습도와 같은 환경정보가 수신되면 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 및 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 매핑시키는 환경정보 인지모듈; 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보와 상기 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값 및 상기 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 온톨로지 기반 추론모듈; 및 상기 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 제어부를 포함한다.

[0012] 여기서 상기 설정정보 입력부는, 저장고에 물품이 들어오는 시간 정보, 저장고의 문이 열리는 시간 정보가 포함된 저장고 운영정보를 상기 운영정보 데이터베이스에 저장할 수 있다.

[0013] 본 발명의 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법의 일 측면은 설정정보 입력부가 센서별 환경정보 임계값과 저장고 운영정보를 데이터베이스에 저장하는 단계; 환경정보 인지모듈이 센서모듈로부터 전송되는 환경정보를 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단하는 단계; 상기 판단단계에서 상기 환경정보 인지모듈에 의해 센서모듈로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보가 임계값을 초과한 것으로 판단되면, 환경정보 인지모듈이 센서모듈로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보와 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 매핑시키는 단계; 온톨로지 기반 추론모듈은 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보와 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 단계; 및 제어부는 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 단계를 포함한다.

[0014] 상기 설정정보 입력부가 데이터베이스에 입력하는 운영정보는, 저장고에 물품이 들어오는 시간 정보, 저장고의 문이 열리는 시간 정보를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법의 다른 측면은 설정정보 입력부가 센서별 환경정보 임계값과 저장고 운영정보를 각 데이터베이스에 저장하는 단계; 환경정보 인지모듈이 센서모듈로부터 전송되는 환경정보, 센싱정보 데이터베이스에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값, 및 운영정보 데이터베이스에 저장된 저장고의 운영정보를 매핑시키는 단계; 온톨로지 기반 추론모듈이 상기 센서모듈로부터 제공된 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론하는 단계; 및 제어부가 상기 온톨로지 기반 추론모듈에 의해 추론된 결과를 통해 환경상태 조절 장치를 제어하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0016] 진술된 구성에 의해 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템 및 그 방법은 센서로부터 주변 환경 정보만으로 저장고를 제어하지 않고 저장고 운영정보가 포함된 정보를 온톨로지 기반으로 추론하여 더

욱 정교하고 의미있는 저장고의 제어가 가능한 뛰어난 효과가 있다.

[0017] 이처럼 저장고 운영 정보를 이용하게 되면 효과적인 저장고 관리 시스템을 구축할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 종래 저온 저장고의 온도 및 습도의 감시와 제어를 위한 방법 및 장치의 구성을 나타낸 기능블록도,
- 도 2는 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템을 나타낸 기능블록도.
- 도 3은 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법을 나타낸 순서도,
- 도 4는 도 2 및 도 3에 따른 온톨로지의 클래스, 인디비주얼, 프로포티의 구성을 나타낸 도면.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법을 나타낸 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0020] 온톨로지란 공유된 개념화(shared conceptualization)에 대한 정형화되고 명시적인 명세(formal and explicit specification)이다.
- [0021] 온톨로지는 단어와 관계들로 구성된 일종의 사전으로서 생각할 수 있으며, 그 속에는 특정 도메인에 관련된 단어들, 계층적으로 표현되어 있고, 추가적으로 이를 확장할 수 있는 추론 규칙이 포함되어 있어, 웹 기반의 지식 처리나 응용 프로그램 사이의 지식 공유, 재사용 등이 가능토록 되어 있다.
- [0022] 도 2는 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템의 구성을 나타낸 기능블록도이다.
- [0023] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템은 센싱정보 데이터베이스(100), 운영정보 데이터베이스(200), 설정정보 입력부(300), 다수의 센서모듈(400), 환경정보 인지모듈(500), 온톨로지 기반 추론모듈(600) 및 제어부(700)를 포함한다.
- [0024] 센싱정보 데이터베이스(100)에는 센서별 환경정보 임계값이 저장된다.
- [0025] 운영정보 데이터베이스(200)에는 저장고 운영정보가 저장된다.
- [0026] 그리고 설정정보 입력부(300)는 저장고의 운영정보를 운영정보 데이터베이스(200)에 저장한다. 여기서, 저장고 운영정보라함은 저장고에 물품이 들어오는 시간 정보, 저장고의 문이 열려 있는 시간 정보 등일 수 있다.
- [0027] 센서모듈(400)은 온도, 습도와 같은 환경정보를 검출하고 그 검출된 정보를 환경정보 인지모듈(500)로 전송한다.
- [0028] 환경정보 인지모듈(500)은 다수의 센서모듈(400)로부터 전송된 온도, 습도와 같은 환경정보를 센싱정보 데이터베이스(100)에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단한다.
- [0029] 이때, 환경정보 인지모듈(500)이 센서모듈(400)로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보가 임계값을 초과한 것으로 판단되면, 환경정보 인지모듈(500)은 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 저장고의 운영정보를 매핑시킨다.
- [0030] 한편, 환경정보 인지모듈(500)은 다수의 센서모듈(400)로부터 전송된 온도, 습도와 같은 환경정보가 수신되면 센싱정보 데이터베이스(100)에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단하지 않고 바로 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 저장고의 운영정보를 매핑시킬 수도 있다.
- [0031] 이후, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 센서모듈(400)로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보와 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론한다.
- [0032] 여기서, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 식품 저장고를 온톨로지의 클래스로 지정하고, 식품 저장고의 센서모듈(400)부터 검출되는 환경정보를 센서모듈 인디비주얼로 지정하며, 센싱정보 데이터베이스(200)에 저장된 센싱모듈 임계값을 임계정보 인디비주얼로 지정하고, 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 운영정보를 운영정보 인디

비주어로 지정한 후 센서모듈 인디비주얼, 임계정보 인디비주얼이 가지는 값을 변수로 지정하고 센서모듈(400)의 센싱값과 임계값을 비교하여 센싱값이 클 경우 운영정보 인디비주얼의 이벤트 발생 여부를 확인하여 환경상태 조절장치(800)를 제어한다.

- [0033] 여기서, 온톨로지는 시맨틱 웹 응용의 가장 중심적 개념으로서, 이를 표현하기 위해 스키마와 구문 구조 등을 정의한 언어가 온톨로지 언어(ontology language)이며, 현재 DSML+OIL, OWL, Ontolingun 등이 있다.
- [0034] 이러한 온톨로지는 크게 클래스(Class), 인디비주얼(Individual, 개체), 프로포티(Property, 속성)로 구성된다.
- [0035] 저장고 분야의 예를 들어보면, "저장창고"를 클래스라고 하면, 이 저장창고의 한 종류인 "쌀 저장고"는 저장고 클래스의 보조클래스이다.
- [0036] 이때, 쌀 저장고의 한 개체인 "김해 301번지 쌀 저장고"는 이 쌀 저장고의 인디비주얼라 볼 수 있다.
- [0037] 여기서, 저장창고 클래스는 여러 가지 속성이 있으며, 저장창고는 문과 냉각장치, 센서 등으로 구성되어 있다.
- [0038] hasParts라는 프로포티가 있다면 저장창고 클래스는 hasParts라는 속성을 가질 수 있으며, 이 속성의 범위로 문, 냉각장치, 센서 같은 부품 클래스들이 존재할 것이다.
- [0039] 또한 센서 클래스는 센서모듈(400)의 온도센서와 습도센서와 같이 인디비주얼을 가질 수 있으며, 센서는 hasSensingValue와 같은 프로포티를 가지고 있다. 이러한 정보와 관계들을 정의한 것이 온톨로지이며 이를 이용해 다양한 추론을 할 수 있다.
- [0040] 이러한 온톨로지를 이용해 추론하기 위한 표준이 SWRL(Semantic Web Rule Language)이다.
- [0041] SWRL은 클래스들의 관계를 바탕으로 추론 규칙을 정의할 수 있으며, 이 클래스에 해당하는 인디비주얼이 추론 규칙에 해당하는 값을 가지게 되면 추론을 수행하게 되는 것이다. 즉, 인디비주얼의 datatype 인디비주얼에 값을 할당해주어야 추론이 가능하다.
- [0042] 이처럼 온톨로지를 이용해 추론하기 위해서는 온톨로지에 추론을 위한 여러 값들을 입력하는 것이 필요하다.
- [0043] 따라서 도 4에 도시된 바와 같이 이 온톨로지의 추론에 필요한 값이 바로 센서모듈(400)의 센싱 값과 저장고의 운영정보가 되는 것이다.
- [0044] 센서모듈(400)의 센싱 값이나 저장고 운영 정보(이하 정보원 : Source)를 온톨로지의 인디비주얼의 값으로 넣기 위해서는 인디비주얼과 정보원(센싱 값과 저장고의 운영정보)을 정확히 매핑시켜 두어야 하며, 정보원으로부터 최신 정보를 획득하게 되면 이를 온톨로지 인디비주얼의 값에 넣어 추론을 하는 것이다.
- [0045] 제어부(700)는 온톨로지 기반 추론모듈(600)에 의해 추론된 결과를 통해 온풍기, 냉각기, 제습기와 같은 환경상태 조절 장치(800)를 제어한다.
- [0046] 이러한, 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 시스템에 대한 동작에 대하여 설명하기로 한다.
- [0047] 먼저, 관리자가 설정정보 입력부(300)를 통해 각 센싱모듈의 임계값을 센싱정보 데이터베이스(100)에 저장하고, 저장고 운영정보를 운영정보 데이터베이스(200)에 저장한다. 이때, 센싱정보 데이터베이스(100)에 저장되는 각 센싱모듈의 임계값은 온도, 습도 정보에 대한 임계값이고, 운영정보 데이터베이스(200)에 저장되는 운영정보는 저장고에 물품이 들어오는 시간 정보, 저장고의 문이 열리는 시간 정보이다.
- [0048] 이후, 저장고 적소에 설치된 다수의 센서모듈(400)은 온도, 습도와 같은 환경정보를 검출하고 그 검출된 환경정보를 환경정보 인지모듈(500)로 전송한다. 예를 들면, 센서모듈(400)중 온도 센서는 현재 온도를 검출하여 환경정보 인지모듈(500)로 전송한다.
- [0049] 그러면, 환경정보 인지모듈(500)은 수신된 환경정보를 센싱정보 데이터베이스(100)에 저장된 각 센싱모듈의 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단한다. 즉, 환경정보 인지모듈(500)은 센서모듈(400)로부터 현재 온도(36.5℃)가 수신되면 센싱정보 데이터베이스(100)에 저장된 온도 임계값(20℃)과 비교한다.
- [0050] 만약, 환경정보 인지모듈(500)에 의해 센서모듈(400)로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보가 임계값을 초과한 것으로 판단되면, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 센서모듈(400)로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보와 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론한다. 즉, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 환경정보 인지모듈(500)에서 현재온도(36.5℃)가 센싱정보 데이터베이스(100)에



저장된 온도 임계값(20℃)을 초과한 것으로 판단함에 따라 운영정보 데이터베이스(200)로부터 "현재 창고의 스케줄"을 확인하고, 온톨로지 기반으로 온도 임계값을 초과한 현재온도와 현재 창고의 스케줄을 추론하여 그 결과를 얻는다. 여기서는 저장고 운영 정보인 현재 창고의 스케줄에는 현재 저장고에서 출고 작업이 한창이라 문이 열려 있으며 곧 모든 상품이 빠져나간다는 것(이벤트가 발생)을 알 수 있다면 추론 결과는 냉각기 운행을 보류하도록 한다.

- [0051] 만약, 온톨로지 기반 추론모듈(600)로부터 환경상태 조절 장치(800)의 제어가 필요하다고 판단되면 제어부(700)는 온풍기, 냉각기, 제습기와 같은 환경상태 조절 장치(800)를 제어하여 저장고의 환경을 조절한다.
- [0052] 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법에 대하여 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0053] 먼저, 설정정보 입력부(300)는 센서별 환경정보 임계값과 저장고 운영정보를 각 데이터베이스에 저장한다. 여기서, 설정정보 입력부(300)가 데이터베이스에 입력하는 운영정보는, 저장고에 물품이 들어오는 시간 정보, 저장고의 문이 열리는 시간 정보와 같은 이벤트 발생 정보를 포함한다.
- [0054] 이후, 센서모듈(400)이 온도, 습도와 같은 외부 환경정보를 획득(S1)하면, 환경정보 인지모듈(500)이 센서모듈(400)로부터 전송되는 환경정보를 센싱정보 데이터베이스(100)에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는지를 판단한다(S2).
- [0055] 상기 판단단계(S2)에서 환경정보 인지모듈(500)이 센서모듈(400)로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보가 임계값을 초과한 것으로 판단되면(YES), 환경정보 인지모듈(500)이 센서모듈(400)로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보와 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 저장고의 운영정보를 매핑시킨다(S3).
- [0056] 이어서, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 센서모듈(400)로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보와 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론한다(S4). 즉, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 식품 저장고를 온톨로지의 클래스로 지정하고, 식품 저장고의 센서모듈(400)부터 검출되는 환경정보를 센서모듈 인디비주얼로 지정하며, 센싱정보 데이터베이스(200)에 저장된 센싱모듈 임계값을 임계정보 인디비주얼로 지정하고, 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 운영정보를 운영정보 인디비주얼로 지정한 후 센서모듈(400), 임계정보 인디비주얼이 가지는 값을 변수로 지정하고 센서모듈(400)의 센싱값과 임계값을 비교하여 센싱값이 클 경우 운영정보 인디비주얼의 이벤트 발생 여부를 확인하여 환경상태 조절장치(800)를 제어한다. 이때, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 인디비주얼의 이벤트 발생 여부뿐만 아니라, 인디비주얼의 이벤트 발생 종류에 따라 환경상태 조절장치(800)를 다르게 제어할 수도 있다.
- [0057] 이어서, 제어부(700)는 온톨로지 기반 추론모듈(600)로부터 추론된 결과를 통해 온풍기, 냉각기, 제습기와 같은 환경상태 조절 장치(800)를 제어한다(S5).
- [0058] 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 저장고 환경상태 관리 방법에 대하여 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0059] 먼저, 설정정보 입력부(300)는 센서별 환경정보 임계값과 저장고 운영정보를 각 데이터베이스에 저장한다. 여기서, 설정정보 입력부(300)가 데이터베이스에 입력하는 운영정보는, 저장고에 물품이 들어오는 시간 정보, 저장고의 문이 열리는 시간 정보와 같은 이벤트 발생 정보를 포함한다.
- [0060] 이후, 센서모듈(400)이 환경정보를 획득(S11)하면, 환경정보 인지모듈(500)이 센서모듈(400)로부터 전송되는 온도, 습도와 같은 환경정보와, 센싱정보 데이터베이스(100)에 저장된 각 센서별 환경정보 임계값과, 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 저장고의 운영정보를 매핑시킨다(S12).
- [0061] 이어서, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 센서모듈(400)로부터 제공된 온도 또는 습도와 같은 환경정보, 각 센서별 환경정보 임계값 및 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 저장고의 운영정보를 온톨로지 기반으로 추론한다(S13). 즉, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 식품 저장고를 온톨로지의 클래스로 지정하고, 식품 저장고의 센서모듈(400)부터 검출되는 환경정보를 센서모듈 인디비주얼로 지정하며, 센싱정보 데이터베이스(200)에 저장된 센싱모듈 임계값을 임계정보 인디비주얼로 지정하고, 운영정보 데이터베이스(200)에 저장된 운영정보를 운영정보 인디비주얼로 지정한 후 센서모듈(400), 임계정보 인디비주얼이 가지는 값을 변수로 지정하고 센서모듈(400)의 센싱값과 임계값을 비교하여 센싱값이 클 경우 운영정보 인디비주얼의 이벤트 발생 여부를 확인하여 환경상태 조절장치(800)를 제어한다. 이때, 온톨로지 기반 추론모듈(600)은 인디비주얼의 이벤트 발생 여부뿐만

아니라, 인디비주얼의 이벤트 발생 종류에 따라 환경상태 조절장치(800)를 다르게 제어할 수도 있다.

[0062] 이어서, 제어부(700)는 온톨로지 기반 추론모듈(600)로부터 추론된 결과를 통해 온풍기, 냉각기, 제습기와 같은 환경상태 조절 장치(800)를 제어한다(S14).

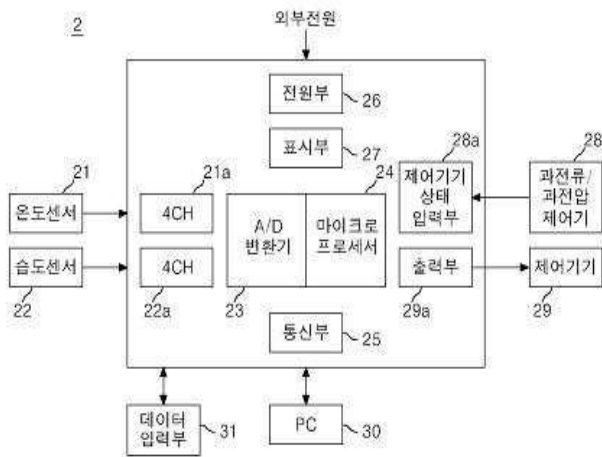
[0063] 진술된 상세한 설명이 여러 실시예에 적용된 바와 같이 본 발명의 기본적인 신규한 특징들을 도시하고 기술하고 언급하였지만, 예시된 시스템의 형태 및 상세 사항에 대해 본 발명의 의도를 벗어남이 없이 여러 생략, 교체 및 변경이 이 기술 분야에 숙련된 자에 의해 이루어질 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

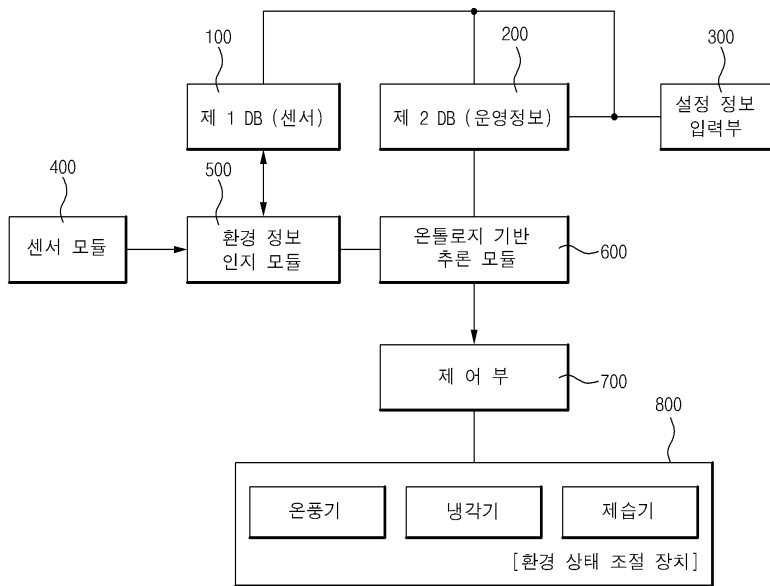
- [0064]
- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 100 : 센싱정보 데이터베이스 | 200 : 운영정보 데이터베이스  |
| 300 : 설정정보 입력부    | 400 : 다수의 센서모듈     |
| 500 : 환경정보 인지모듈   | 600 : 온톨로지 기반 추론모듈 |
| 700 : 제어부         |                    |

**도면**

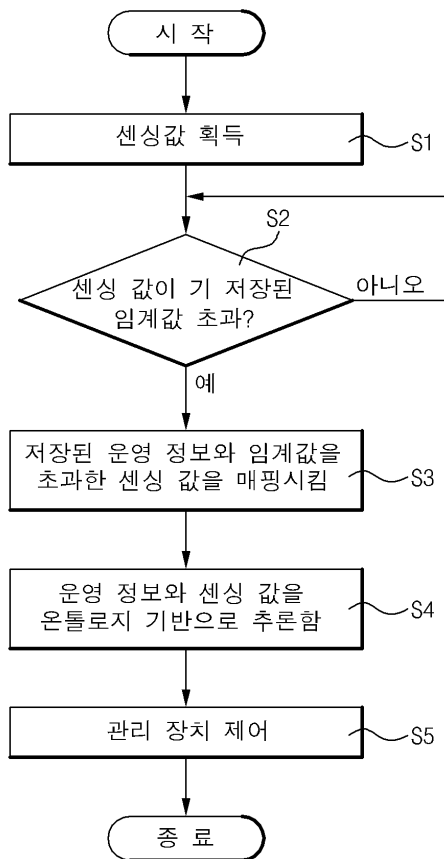
**도면1**



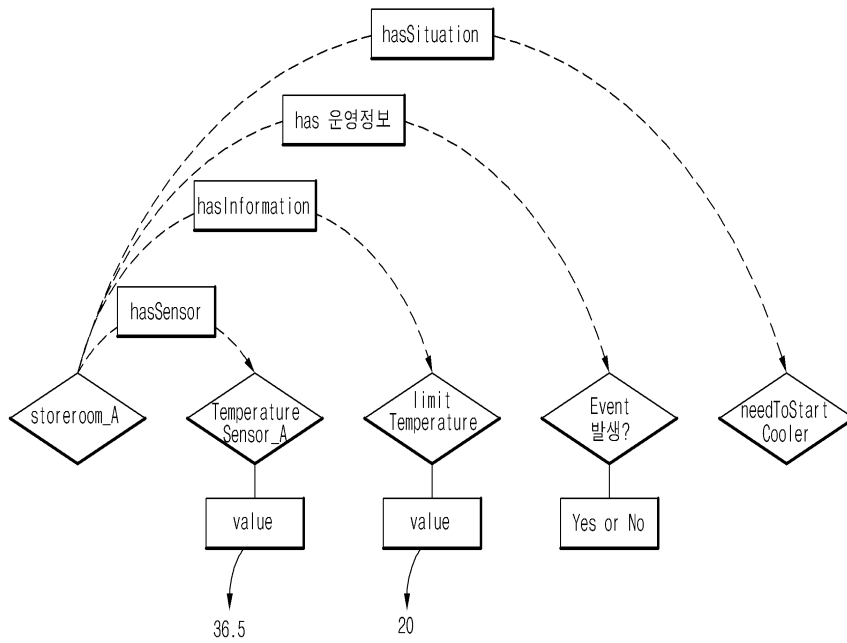
도면2



도면3



도면4



도면5

