



등록특허 10-2231550



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

**(45) 공고일자** 2021년03월23일  
**(11) 등록번호** 10-2231550  
**(24) 등록일자** 2021년03월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G06N 99/00* (2019.01) *G06N 20/00* (2019.01)  
*H04L 29/08* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G06N 20/00* (2019.01)  
*H04L 67/10* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7036062
- (22) 출원일자(국제) 2014년05월24일  
 심사청구일자 2019년05월09일
- (85) 번역문제출일자 2015년12월21일
- (65) 공개번호 10-2016-0013106
- (43) 공개일자 2016년02월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/039465
- (87) 국제공개번호 WO 2014/190336  
 국제공개일자 2014년11월27일
- (30) 우선권주장  
 61/827,141 2013년05월24일 미국(US)  
 14/286,244 2014년05월23일 미국(US)

- (56) 선행기술조사문헌
- “Keeping the Resident in the Loop: Adapting the Smart Home to the User”, IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS. PART A SYSTEMS AND HUMANS vol. 39 no. 5(pp. 949-959), 1 September 2009
- “Towards the Automatic Learning of Reflex Modulation for Mobile Robot Navigation”, PROBLEM-SOLVING METHODS IN KNOWLEDGE ENGINEERING SPRINGER BERLIN HEIDELBERG(pp. 347-356), 18 June 2007
- US20100114807 A1  
 JP2010134907 A

전체 청구항 수 : 총 87 항

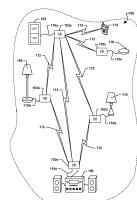
심사관 : 박승철

- (54) 발명의 명칭 연속적 구성 역량을 갖는 학습 디바이스

**(57) 요 약**

학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 실시형태의 방법은, 모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들을 복수의 학습 디바이스들의 비집중화된 시스템 내의 학습 디바이스에 의해 저장하는 동작, 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 트리거 패턴에 대응하는 경우 리플렉스에 대한 트리거링된 모드를 활성화시키는 동작, 리플렉스가 트리거 (뒷면에 계속)

**대 표 도**



가중치 임계를 초과하는 트리거 가중치를 갖는지 여부를 결정하는 동작, 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계를 초과하는 경우 리플렉스와 연관된 미리결정된 액션을 행하는 동작, 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 동작, 적어도 하나의 추가의 이벤트가 미리결정된 액션을 행하는 것에 응답하여 발생하는 정정 패턴 또는 보상 패턴에 대응하는 경우 리플렉스의 트리거 가중치를 조절하는 동작, 및 적어도 하나의 추가의 이벤트가 알려진 패턴에 대응하지 않는 경우 제 2 리플렉스를 생성하는 동작을 포함한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

컴퓨팅 디바이스에 의해 구현되는 복수의 학습 디바이스들에 의해 수행되는, 비집중화된 시스템에서의 상기 복수의 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법으로서,

모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들 및 적어도 제 1 리플렉스 (reflex) 를, 상기 복수의 학습 디바이스들 중 제 1 학습 디바이스에 의해 저장하는 단계로서, 상기 제 1 리플렉스는 제 1 트리거 패턴, 트리거 가중치, 제 1 보상 패턴, 및 제 1 정정 패턴을 포함하는 미리결정된 액션과 연관된 데이터인, 상기 저장하는 단계;

저장된 상기 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 제 1 트리거링된 모드를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 활성화시키는 단계;

상기 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계를 초과하는지 여부를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 결정하는 단계;

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 행하는 단계;

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 획득하는 단계;

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 보상 패턴 및 상기 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 조절하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴, 상기 제 1 정정 패턴, 및 상기 제 1 보상 패턴 중 적어도 하나에 대응하지 않는 경우, 제 2 트리거 패턴, 제 2 정정 패턴, 및 제 2 보상 패턴을 갖는 제 2 리플렉스 데이터를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 생성하는 단계를 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 조절하는 단계는,

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스의 상기 제 1 보상 패턴에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 증가시키는 단계; 및

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스의 상기 제 1 정정 패턴에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 감소시키는 단계를 더 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 트리거 가중치에 고 이득 세트가 적용되는 상기 제 1 리플렉스에 대한 임계적 학습 주기에, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 진입하는 단계를 더 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 트리거 가중치에 저 이득 세트가 적용되는 상기 제 1 리플렉스에 대한 정상 상태 학습 주기에, 상기 제 1

학습 디바이스에 의해 진입하는 단계를 더 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 획득하는 단계는, 메모리로부터 이전의 이벤트들을, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 취출하는 단계를 더 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들을, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 저장하는 단계는,

적어도 하나의 이벤트 및 연관된 패턴들이 시간의 윈도우 후에 메모리로부터 제거되도록 상기 시간의 윈도우 동안 상기 적어도 하나의 이벤트를 상기 메모리에 저장하는 단계를 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

저장된 상기 이벤트들 중 적어도 하나는 국부적으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는 상기 저장된 이벤트들 중 상기 적어도 하나는 상기 제 1 학습 디바이스가 제 2 학습 디바이스로부터 이벤트 보고 메시지를 수신하는 것에 응답하여 생성되고,

상기 제 1 학습 디바이스 및 상기 제 2 학습 디바이스는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 접속되는 로케이션에서 상기 복수의 학습 디바이스들로 이루어진 상기 비집중화된 시스템의 일부인, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는 상기 저장된 이벤트들 중 상기 적어도 하나는 상기 제 1 보상 패턴 및 상기 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 비-학습 디바이스로부터 수신되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 3 리플렉스와 연관된 상이한 트리거 패턴에 대응하는 경우 제 2 트리거 링된 모드를 동시에, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 활성화시키는 단계를 더 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 행하는 단계는,

상기 미리결정된 액션을 행하는 것에 기초하여 결과의 이벤트를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 생성하는 단계; 및

상기 결과의 이벤트를 나타내고 다른 학습 디바이스에 의해 사용될 수 있는 이벤트 보고 메시지들을, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 브로드캐스트하는 단계를 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 학습 디바이스에서, 다른 학습 디바이스로부터 이벤트 보고 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고,

수신된 상기 이벤트 보고 메시지는, 상기 다른 학습 디바이스가 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 다른 이벤트를 획득하는 것에 응답하여 상기 다른 학습 디바이스에 의해 생성된 상기 다른 이벤트를 나타내는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 상기 제 1 트리거링된 모드를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 활성화시키는 단계는,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나에 기초하여 패턴 필터를 패턴에, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 적용하는 단계; 및

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 및 상기 패턴이 적용된 상기 패턴 필터에 기초하여 폐기되지 않는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 상기 제 1 트리거링된 모드를, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 활성화시키는 단계를 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 리플렉스 및 상기 제 2 리플렉스는 단지, 가비지 콜렉션 폴리시에 기초하여 상기 제 1 학습 디바이스로부터 제거 가능한, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다는 결정에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 행하는 단계는, 액츄에이터를 구동시키도록 모터 구동기에 의해 사용되는 이벤트들의 패턴을 생성하는 단계를 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 정정 패턴 및 상기 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-의존적인, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 정정 패턴 및 상기 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-독립적인, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 상기 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 단계는 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들에 기초하여 상기 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 단계를 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들에 기초하여 하나 이상의 센서들을, 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 폴링 (polling) 하는 단계를 더 포함하는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들은 다수의 디바이스들에 의해 공유되는, 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 방법.

### 청구항 23

비집중화된 시스템에서의 복수의 학습 디바이스들의 컴퓨팅 디바이스로서,

동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성된 프로세서를 포함하고,

상기 동작들은,

모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들 및 적어도 제 1 리플렉스를 저장하는 것으로서, 상기 제 1 리플렉스는 제 1 트리거 패턴, 트리거 가중치, 제 1 보상 패턴, 및 제 1 정정 패턴을 포함하는 미리결정된 액션과 연관된 데이터인, 상기 저장하는 것;

저장된 상기 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것;

상기 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계를 초과하는지 여부를 결정하는 것;

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것;

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것;

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 보상 패턴 및 상기 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 조절하는 것; 및

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴, 상기 제 1 정정 패턴, 및 상기 제 1 보상 패턴 중 적어도 하나에 대응하지 않는 경우, 제 2 트리거 패턴, 제 2 정정 패턴, 및 제 2 보상 패턴을 갖는 제 2 리플렉스 데이터를 생성하는 것을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 조절하는 것이,

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스의 상기 제 1 보상 패턴에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 증가시키는 것; 및

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스의 상기 제 1 정정 패턴에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 감소시키는 것을 더 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 트리거 가중치에 고 이득 세트가 적용되는 상기 제 1 리플렉스에 대한 임계적 학습 주기에 진입하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 트리거 가중치에 저 이득 세트가 적용되는 상기 제 1 리플렉스에 대한 정상 상태 학습 주기에 진입하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것이, 메모리로부터 이전의 이벤트들을 취출하는 것을 더 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들을 저장하는 것이,

적어도 하나의 이벤트 및 연관된 패턴들이 시간의 원도우 후에 메모리로부터 제거되도록 상기 시간의 원도우 동안 상기 적어도 하나의 이벤트를 상기 메모리에 저장하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 국부적으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 30

제 23 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는 상기 저장된 이벤트들 중 상기 적어도 하나는 상기 컴퓨팅 디바이스가 다른 디바이스로부터 이벤트 보고 메시지를 수신하는 것에 응답하여 생성되고,

상기 컴퓨팅 디바이스 및 상기 다른 디바이스는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 접속되는 로케이션에서 상기 복수의 학습 디바이스들로 이루어진 상기 비집중화된 시스템의 일부인, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 32

제 30 항에 있어서,

상기 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는 상기 저장된 이벤트들 중 상기 적어도 하나는 상기 제 1 보상 패턴 및 상기 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 33

제 23 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 비-학습 디바이스들로부터 수신되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 34

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 3 리플렉스와 연관된 상이한 트리거 패턴에 대응하는 경우 제 2 트리거 링된 모드를 동시에 활성화시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 35

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것이,

상기 미리결정된 액션을 행하는 것에 기초하여 결과의 이벤트를 생성하는 것; 및

상기 결과의 이벤트를 나타내고 다른 학습 디바이스에 의해 사용될 수 있는 이벤트 보고 메시지들을 브로드캐스트하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 36

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

다른 학습 디바이스로부터 이벤트 보고 메시지를 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

수신된 상기 이벤트 보고 메시지는, 상기 다른 학습 디바이스가 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 다른 이벤트를 획득하는 것에 응답하여 상기 다른 학습 디바이스에 의해 생성된 상기 다른 이벤트를 나타내는, 컴퓨팅 디바

이스.

### 청구항 37

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 상기 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것이,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나에 기초하여 패턴 필터를 패턴에 적용하는 것; 및

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 및 상기 패턴이 적용된 상기 패턴 필터에 기초하여 폐기되지 않는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 상기 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 38

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 리플렉스 및 상기 제 2 리플렉스는 단지, 가비지 콜렉션 폴리시에 기초하여 상기 컴퓨팅 디바이스로부터 제거 가능한, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 39

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다는 결정에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것이, 액츄에이터를 구동시키도록 모터 구동기에 의해 사용되는 이벤트들의 패턴을 생성하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 40

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 정정 패턴 및 상기 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-의존적인, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 41

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 정정 패턴 및 상기 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-독립적인, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 42

제 23 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 상기 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것이 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들에 기초하여 상기 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

### 청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들에 기초하여 하나 이상의 센서들을 폴링하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들은 다수의 디바이스들에 의해 공유되는, 컴퓨팅 디바이스.

#### 청구항 45

프로세서 실행가능 명령들이 저장되어 있는 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로세서-실행가능 명령들은 비집중화된 시스템에서의 복수의 학습 디바이스들의 컴퓨팅 디바이스의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하도록 구성되고,

상기 동작들은,

모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들 및 적어도 제 1 리플렉스를 저장하는 것으로서, 상기 제 1 리플렉스는 제 1 트리거 패턴, 트리거 가중치, 제 1 보상 패턴, 및 제 1 정정 패턴을 포함하는 미리결정된 액션과 연관된 데이터인, 상기 저장하는 것;

저장된 상기 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것;

상기 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계를 초과하는지 여부를 결정하는 것;

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것;

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것;

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 보상 패턴 및 상기 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 조절하는 것; 및

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴, 상기 제 1 정정 패턴, 및 상기 제 1 보상 패턴 중 적어도 하나에 대응하지 않는 경우, 제 2 트리거 패턴, 제 2 정정 패턴, 및 제 2 보상 패턴을 갖는 제 2 리플렉스 데이터를 생성하는 것을 포함하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 조절하는 것이,

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스의 상기 제 1 보상 패턴에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 증가시키는 것; 및

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스의 상기 제 1 정정 패턴에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 감소시키는 것을 더 포함하도록 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 트리거 가중치에 고 이득 세트가 적용되는 상기 제 1 리플렉스에 대한 임계적 학습 주기에 진입하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 48

제 46 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 트리거 가중치에 저 이득 세트가 적용되는 상기 제 1 리플렉스에 대한 정상 상태 학습 주기에 진입하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 49

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것이, 메모리로부터 이전의 이벤트들을 취출하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 50

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들을 저장하는 것이,

적어도 하나의 이벤트 및 연관된 패턴들이 시간의 윈도우 후에 메모리로부터 제거되도록 상기 시간의 윈도우 동안 상기 적어도 하나의 이벤트를 상기 메모리에 저장하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 51

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 국부적으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 52

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 53

제 52 항에 있어서,

상기 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는 상기 저장된 이벤트들 중 상기 적어도 하나는 상기 컴퓨팅 디바이스가 다른 디바이스로부터 이벤트 보고 메시지를 수신하는 것에 응답하여 생성되고,

상기 컴퓨팅 디바이스 및 상기 다른 디바이스는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 접속되는 로케이션에서 상기 복수의 학습 디바이스들로 이루어진 상기 비집중화된 시스템의 일부인, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 54

제 52 항에 있어서,

상기 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는 상기 저장된 이벤트들 중 상기 적어도 하나는 상기 제 1 보상 패턴 및 상기 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 55

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 비-학습 디바이스들로부터 수신되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

### 청구항 56

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 3 리플렉스와 연관된 상이한 트리거 패턴에 대응하는 경우 제 2 트리거링된 모드를 동시에 활성화시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

### 청구항 57

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것이,

상기 미리결정된 액션을 행하는 것에 기초하여 결과의 이벤트를 생성하는 것; 및

상기 결과의 이벤트를 나타내고 다른 학습 디바이스에 의해 사용될 수 있는 이벤트 보고 메시지들을 브로드캐스트하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

### 청구항 58

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

다른 학습 디바이스로부터 이벤트 보고 메시지를 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되고,

수신된 상기 이벤트 보고 메시지는, 상기 다른 학습 디바이스가 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 다른 이벤트를 획득하는 것에 응답하여 상기 다른 학습 디바이스에 의해 생성된 상기 다른 이벤트를 나타내는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

### 청구항 59

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 상기 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것이,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나에 기초하여 패턴 필터를 패턴에 적용하는 것; 및

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 및 상기 패턴이 적용된 상기 패턴 필터에 기초하여 폐기되지 않는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 상기 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

### 청구항 60

제 45 항에 있어서,

상기 제 1 리플렉스 및 상기 제 2 리플렉스는 단지, 가비지 컬렉션 폴리시에 기초하여 상기 컴퓨팅 디바이스로

부터 제거 가능한, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 61

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다는 결정에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것이, 액츄에이터를 구동시키도록 모터 구동기에 의해 사용되는 이벤트들의 패턴을 생성하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 62

제 45 항에 있어서,

상기 제 1 정정 패턴 및 상기 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-의존적인, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 63

제 45 항에 있어서,

상기 제 1 정정 패턴 및 상기 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-독립적인, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 64

제 45 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 상기 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것이 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들에 기초하여 상기 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 65

제 64 항에 있어서,

상기 저장된 프로세서 실행가능 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

상기 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들에 기초하여 하나 이상의 센서들을 풀링하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 66

제 64 항에 있어서,

상기 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들은 다수의 디바이스들에 의해 공유되는, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 67

시스템으로서,

제 1 프로세서; 및 상기 제 1 프로세서에 결합된 제 1 메모리를 포함하는, 비집중화된 시스템에서의 복수의 학습 디바이스들 내의 제 1 학습 디바이스로서,

상기 제 1 프로세서는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 동작들은,

모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들 및 적어도 제 1 리플렉스를, 상기 제 1 메모리에 저장하는 것으로서, 상기 제 1 리플렉스는 제 1 트리거 패턴, 트리거 가중치, 제 1 보상 패턴, 및 제 1 정정 패턴을 포함하는 미리결정된 액션과 연관된 데이터인, 상기 저장하는 것;

저장된 상기 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것;

상기 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계를 초과하는지 여부를 결정하는 것;

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것;

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것;

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 보상 패턴 및 상기 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 조절하는 것; 및

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴, 상기 제 1 정정 패턴, 및 상기 제 1 보상 패턴 중 적어도 하나에 대응하지 않는 경우, 제 2 트리거 패턴, 제 2 정정 패턴, 및 제 2 보상 패턴을 갖는 제 2 리플렉스 데이터를 생성하는 것을 포함하는, 상기 제 1 학습 디바이스; 및

제 2 프로세서; 및 상기 제 2 프로세서에 결합된 제 2 신호 송신기를 포함하는, 상기 복수의 학습 디바이스들 내의 제 2 학습 디바이스로서,

상기 제 2 프로세서는, 상기 제 2 신호 송신기를 통해 제 1 이벤트 보고 메시지를 송신하는 것을 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 상기 제 2 학습 디바이스를 포함하고,

상기 제 1 학습 디바이스는 상기 제 1 프로세서에 결합된 제 1 신호 수신기를 더 포함하고,

상기 제 1 프로세서는, 상기 제 1 신호 수신기를 통해 상기 제 2 학습 디바이스에 의해 송신된 상기 제 1 이벤트 보고 메시지를 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

## 청구항 68

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 조절하는 것이,

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스의 상기 제 1 보상 패턴에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 증가시키는 것; 및

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 상기 제 1 리플렉스의 상기 제 1 정정 패턴에 대응하는 경우 상기 제 1 리플렉스의 상기 트리거 가중치를 감소시키는 것을 더 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

## 청구항 69

제 68 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 트리거 가중치에 고 이득 세트가 적용되는 상기 제 1 리플렉스에 대한 임계적 학습 주기에 진입하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

## 청구항 70

제 68 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 트리거 가중치에 저 이득 세트가 적용되는 상기 제 1 리플렉스에 대한 정상 상태 학습 주기에 진입하는 것

을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

### 청구항 71

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것이, 상기 제 1 메모리로부터 이전의 이벤트들을 취출하는 것을 더 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

### 청구항 72

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들을 저장하는 것이,

적어도 하나의 이벤트 및 연관된 패턴들이 시간의 윈도우 후에 상기 제 1 메모리로부터 제거되도록 상기 시간의 윈도우 동안 상기 적어도 하나의 이벤트를 상기 상기 제 1 메모리에 저장하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

### 청구항 73

제 67 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 국부적으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 시스템.

### 청구항 74

제 67 항에 있어서,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는, 시스템.

### 청구항 75

제 74 항에 있어서,

상기 원격으로 생성되는 발생 데이터에 기초하여 획득되는 상기 저장된 이벤트들 중 상기 적어도 하나는 상기 제 1 보상 패턴 및 상기 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는, 시스템.

### 청구항 76

제 67 항에 있어서,

하나 이상의 비-학습 디바이스들을 더 포함하고,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 상기 하나 이상의 비-학습 디바이스 들로부터 수신되는 발생 데이터에 기초하여 상기 제 1 학습 디바이스에 의해 획득되는, 시스템.

### 청구항 77

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 3 리플렉스와 연관된 상이한 트리거 패턴에 대응하는 경우 제 2 트리거링된 모드를 동시에 활성화시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

### 청구항 78

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 학습 디바이스는 상기 제 1 프로세서에 결합된 제 1 신호 송신기를 더 포함하고,

상기 제 1 프로세서는,

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것이,

상기 미리결정된 액션을 행하는 것에 기초하여 결과의 이벤트를 생성하는 것; 및

상기 결과의 이벤트를 나타내고 다른 학습 디바이스에 의해 사용될 수 있는 제 2 이벤트 보고 메시지들을 상기 제 1 신호 송신기를 통해 브로드캐스트하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

### 청구항 79

제 67 항에 있어서,

상기 제 2 프로세서는,

상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 제 1 이벤트를 획득하는 것; 및

상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 상기 제 1 이벤트를 획득하는 것에 응답하여 제 2 이벤트를 생성하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되고,

상기 제 1 이벤트 보고 메시지는 제 2 이벤트를 나타내는, 시스템.

### 청구항 80

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 상기 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것이,

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나에 기초하여 패턴 필터를 패턴에 적용하는 것; 및

상기 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 및 상기 패턴이 적용된 상기 패턴 필터에 기초하여 폐기되지 않는 경우 상기 미리결정된 액션과 연관된 상기 제 1 리플렉스에 대한 상기 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

### 청구항 81

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 리플렉스 및 상기 제 2 리플렉스는 단지, 가비지 콜렉션 폴리시에 기초하여 상기 제 1 학습 디바이스의 상기 제 1 메모리로부터 제거 가능한, 시스템.

### 청구항 82

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 트리거 가중치가 상기 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 1 리플렉스와 연관된 상기 미리결정된 액션을 행하는 것이, 액츄에이터를 구동시키도록 모터 구동기에 의해 사용되는 이벤트들의 패턴을 생성하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행 가능 명령들로 구성되는, 시스템.

### 청구항 83

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 정정 패턴 및 상기 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-의존적인, 시스템.

#### 청구항 84

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 정정 패턴 및 상기 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-독립적인, 시스템.

#### 청구항 85

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 상기 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것이 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들에 기초하여 상기 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

#### 청구항 86

제 85 항에 있어서,

상기 제 1 프로세서는,

상기 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들에 기초하여 하나 이상의 센서들을 폴링하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 시스템.

#### 청구항 87

제 85 항에 있어서,

상기 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들은 상기 제 2 학습 디바이스에 의해 공유되는, 시스템.

#### 청구항 88

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 관련 출원들

[0002] 본 출원은 2013년 5월 24일자로 출원되고 발명의 명칭이 "A Method and Apparatus for Continuous Configuration of a Device" 인 미국 출원 제 61/827,141 호에 대해 우선권의 이익을 주장하고, 그 전체 내용들은 모든 목적을 위해 참조로서 여기에 포함된다.

#### 배경 기술

[0003] 컴퓨터 프로그래머들은 통상적으로, 디바이스가 새로운 행동 (behavior) 을 수행할 필요가 있을 때마다 프로그래밍 가능한 디바이스 (즉, 스마트 디바이스) 를 재프로그래밍해야 한다. 프로그래밍 가능한 디바이스들은 통상적으로, 프로그래머들 (또는 사용자들) 이 새로운 태스크 (task) 를 위해 디바이스를 구성하도록 디바이스와 인터페이스하는 특화된 프로그래머 인터페이스를 이용할 것을 요구한다. 그러나, 프로그래머 인터페이스에 의해서도, 프로그래밍 가능한 디바이스들의 재구성 및 재프로그래밍은 새로운 행동들을 디바이스에게 프로그래밍하기 위한 프로그래머 인터페이스와 연관된 어려운 컴퓨터 코드를 기록함에 있어서 전문 지식을 요구할 수도 있다. 코드 수단 재프로그래밍을 기록하기 위하여 전문가를 스케줄링 (scheduling) 하는 것은 즉시 달성되는 것이 드물고, 그것은 적절한 변경들을 행하기 위하여 이러한 전문가를 직원으로 유지하거나 상담자를 고용하는 것을 요구할 수도 있으므로 많은 비용이 들 수도 있다. 이에 따라, 프로그래밍 가능한 디바이스 상에서 새로운 행동을 프로그래밍하는 것은 간단하고 효율적인 노력이 아니다. 전문가의 필요 없이 새로운 행동들을 학

습 디바이스들에게 교육시키기 위하여 간단하고 신속한 메커니즘이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

[0004]

다양한 실시형태들은 학습 디바이스들의 연속적 구성을 위한 시스템들, 디바이스들, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체, 및 방법들을 제공한다. 제 1 학습 디바이스의 프로세서에 의해 실행될 수도 있는 실시형태의 방법은, 모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들을 저장하는 동작, 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 제 1 리플렉스와 연관된 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 미리결정된 액션과 연관된 제 1 리플렉스에 대한 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 동작, 제 1 리플렉스가 트리거 가중치 임계를 초과하는지 여부를 결정하는 동작, 제 1 리플렉스와 연관된 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 제 1 리플렉스와 연관된 미리결정된 액션을 행하는 동작, 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 동작, 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 1 리플렉스와 연관되고 미리결정된 액션을 행하는 것에 응답하여 발생하는 제 1 보상 패턴 및 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응하는 경우 제 1 리플렉스의 트리거 가중치를 조절하는 동작, 및 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 1 리플렉스와 연관된 제 1 트리거 패턴, 제 1 정정 패턴, 및 제 1 보상 패턴 중 적어도 하나에 대응하지 않는 경우, 제 2 트리거 패턴, 제 2 정정 패턴, 및 제 2 보상 패턴을 갖는 제 2 리플렉스를 생성하는 동작을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 이벤트들을 저장하는 것은 버퍼 메모리와 같은 메모리에 이벤트들을 임시로 저장 (즉, 버퍼링) 하는 것을 수반할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법은 고 이득 세트가 트리거 가중치에 적용될 수도 있는 동안 제 1 리플렉스로 임계적 학습 주기에 진입하는 것을 더 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법은 저 이득 세트가 트리거 가중치에 적용될 수도 있는 동안 제 1 리플렉스로 정상 상태 학습 주기에 진입하는 것을 더 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법은, 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 3 리플렉스와 연관된 상이한 트리거 패턴에 대응하는 경우 제 2 트리거링된 모드를 동시에 활성화시키는 것을 더 포함할 수도 있다.

[0005]

일부 실시형태들에서, 제 1 리플렉스의 트리거 가중치는 조절하는 것은, 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 1 리플렉스의 제 1 보상 패턴에 대응하는 경우 제 1 리플렉스의 트리거 가중치를 증가시키는 것, 및 적어도 하나의 추가의 이벤트가 제 1 리플렉스의 제 1 정정 패턴에 대응하는 경우 제 1 리플렉스의 트리거 가중치를 감소시키는 것을 더 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 트리거링된 모드에 있는 동안 적어도 하나의 추가의 이벤트를 획득하는 것은 메모리 (예를 들어, 버퍼 메모리)로부터 이전의 이벤트들을 취출하는 것을 더 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 모니터링 모드에 있는 동안 획득된 이벤트들을 저장하는 것은 적어도 하나의 이벤트 및 연관된 패턴들이 시간의 윈도우 후에 메모리로부터 제거될 수도 있도록 시간의 윈도우 동안 적어도 하나의 이벤트를 메모리에 저장하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법은 수신된 이벤트 보고 메시지가, 다른 학습 디바이스가 제 1 트리거 패턴에 대응할 수도 있는 다른 이벤트를 획득하는 것에 응답하여 다른 학습 디바이스에 의해 생성된 다른 이벤트를 나타내는 이벤트 보고 메시지를 다른 학습 디바이스로부터 수신하는 것을 더 포함할 수도 있다.

[0006]

일부 실시형태들에서, 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 국부적으로 생성될 수도 있는 발생 데이터에 기초하여 획득될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 원격으로 생성될 수도 있는 발생 데이터에 기초하여 획득될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 원격으로 생성될 수도 있는 발생 데이터에 기초하여 획득될 수도 있는 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는, 제 1 학습 디바이스가 제 2 학습 디바이스로부터 이벤트 보고 메시지를 수신하는 것에 응답하여 생성될 수도 있고, 이 경우에서 제 1 학습 디바이스 및 제 2 학습 디바이스는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 접속될 수도 있는 로케이션에서 복수의 학습 디바이스들을 포함하는 비집중화된 시스템의 일부일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 원격으로 생성될 수도 있는 발생 데이터에 기초하여 획득될 수도 있는 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 제 1 보상 패턴 및 제 1 정정 패턴 중 적어도 하나에 대응한다. 일부 실시형태들에서, 저장된 이벤트들 중 적어도 하나는 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 비-학습 디바이스들로부터 수신될 수도 있는 발생 데이터에 기초하여 획득될 수도 있다.

[0007]

일부 실시형태들에서, 제 1 리플렉스와 연관된 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 제 1 리플렉스와 연관된 미리결정된 액션을 행하는 것은 미리결정된 액션을 행하는 것에 기초하여

결과의 이벤트를 생성하는 것, 및 결과의 이벤트를 나타내고 다른 학습 디바이스에 의해 사용될 수도 있는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스트하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 제 1 리플렉스와 연관된 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 미리결정된 액션과 연관된 제 1 리플렉스에 대한 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것은 저장된 이벤트들 중 적어도 하나에 기초하여 패턴에 패턴 필터를 적용하는 것, 및 저장된 이벤트들 중 적어도 하나가 제 1 리플렉스와 연관된 제 1 트리거 패턴에 대응하는 경우 및 적용된 패턴 필터에 기초하여 패턴이 폐기되는 경우 미리결정된 액션과 연관된 제 1 리플렉스에 대한 제 1 트리거링된 모드를 활성화시키는 것을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 리플렉스 및 제 2 리플렉스는 단지, 가비지 콜렉션 폴리시에 기초하여 제 1 학습 디바이스로부터 제거 가능할 수도 있다.

일부 실시형태들에서, 제 1 리플렉스와 연관된 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 제 1 리플렉스와 연관된 미리결정된 액션을 행하는 것은 액츄에이터를 구동시키도록 모터 구동기에 의해 사용될 수도 있는 이벤트들의 패턴을 생성하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 정정 패턴 및 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-의존적일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 정정 패턴 및 제 1 보상 패턴 중 하나 이상은 순서-독립적일 수도 있다.

[0008] 다양한 실시형태들은 전술된 방법들의 액션들을 수행하기 위한 프로세서-실행가능 명령들로 구성된 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수도 있다. 다양한 실시형태들은 전술된 방법들의 동작들의 기능들을 수행하기 위한 수단을 갖는 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수도 있다. 다양한 실시형태들은 컴퓨팅 디바이스의 프로세서로 하여금 전술된 방법들의 동작들을 수행하게 하도록 구성된 프로세서 실행가능 명령들이 저장되는 비일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체를 포함할 수도 있다. 다양한 실시형태들은 전술된 방법들의 동작들을 수행하도록 구성된 하나 이상의 학습 디바이스들을 포함할 수도 있는 시스템을 포함할 수도 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0009] 본원에 포함되며 이 명세서의 일부를 구성하는 첨부한 도면들은 발명의 예시적인 실시형태들을 예시하고, 위에서 주어진 일반적인 설명 및 이하에서 주어진 상세한 설명과 함께, 발명의 특징들을 설명하도록 작용한다.

도 1a 및 도 1b 는 다양한 실시형태들을 구현하는 예시적인 시스템들을 예시하는 시스템 블록도들이다.

도 1c 는 일 실시형태의 학습 디바이스의 컴포넌트 블록도이다.

도 2 는 일 실시형태의 학습 디바이스의 컴포넌트 블록도이다.

도 3a 는 3 개의 컴포넌트들을 갖는 일 실시형태의 이벤트 보고 메시지 구조의 컴포넌트 블록도이다.

도 3b 는 3 개의 컴포넌트들을 갖는 일 실시형태의 이벤트 데이터 구조의 컴포넌트 블록도이다.

도 3c 내지 도 3h 는 다양한 실시형태들에서의 이용을 위해 적합한 이벤트들의 패턴들을 식별 및/또는 상관시키기 위하여 스마트 박스 (smart box) (또는 학습 디바이스) 에 의해 사용될 수도 있는 예시적인 시간 윈도우들의 도면들이다.

도 4 는 4 개의 패턴들로 구성되는 일 실시형태의 리플렉스의 컴포넌트 블록도이다.

도 5 는 다양한 실시형태들에서의 이용을 위해 적합한 이벤트들을 생성하는 것에 응답하여 상태들을 변경하는 리플렉스 시스템의 예시적인 타임라인 (timeline) 도면이다.

도 6 은 다양한 실시형태들에서의 이용을 위해 적합한 기존의 리플렉스에 기초하여 새로운 리플렉스의 생성을 예시하는 예시적인 타임라인 도면이다.

도 7 은 다양한 실시형태들에서의 이용을 위해 적합한 새롭게 생성된 리플렉스의 훈련을 예시하는 예시적인 타임라인 도면이다.

도 8 은 다양한 실시형태들에서의 이용을 위해 적합한 학습 디바이스에 대한 2 개의 예시적인 학습 레이트들의 도면이다.

도 9 는 다양한 실시형태들에서의 이용을 위해 적합한 수신을 통해 알려진 리플렉스의 트리거 가중치를 증가시킴으로써 학습 디바이스를 훈련시키기 위한 보상 신호들을 예시하는 예시적인 타임라인 도면이다.

도 10 은 다양한 실시형태들에서의 이용을 위해 적합한 수신을 통해 알려진 리플렉스의 트리거 가중치들을 감소시킴으로써 학습 디바이스를 훈련시키기 위한 정정 신호들을 예시하는 예시적인 타임라인 도면이다.

도 11 은 액션 (action) 들을 수행하거나 액션들을 트리거들과 연관시키기 위하여 이벤트들을 생성하고 프로세싱하는 일 실시형태의 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 12 는 학습 (learning) 및 폐기학습 (unlearning) 을 위한 트리거 가중치들의 조절을 위한 일 실시형태의 방법을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 13a 내지 도 14b 는 다양한 실시형태들에서의 사용을 위해 적합한 로케이션 내의 학습 디바이스들에 대한 예시적인 구성들을 예시하는 도면들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

다양한 실시형태들은 첨부한 도면들을 참조하여 상세하게 설명될 것이다. 가능한 어디에서든지, 동일한 참조 번호들은 동일하거나 유사한 부분들을 지칭하기 위하여 도면들의 전반에 걸쳐 이용될 것이다. 특정 예들 및 구현예들에 대해 행해진 참조들은 예시적인 목적들을 위한 것이고, 발명 또는 청구항들의 범위를 제한하도록 의도된 것은 아니다.

[0011]

단어 "예시적" 은 "예, 경우, 또는 예시로서 작용함" 을 의미하기 위하여 본원에서 이용된다. "예시적" 으로서 본원에서 설명된 임의의 구현예는 다른 구현예들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로서 반드시 해석되어야 하는 것은 아니다.

[0012]

용어들 "학습 디바이스 (들)", "스마트 디바이스 (들)", 및 "스마트 박스 (들)" 는, 미리 정의된 액션 (action) 들을, 사용자 입력들을 표시하는 데이터, 상태들에 있어서의 검출된 변경들, 수신된 신호들 또는 송신들, 및 디바이스들에서 획득될 수도 있는 다른 정보와 같이, 트리거들에 관련된 정보와 상관시킴으로써, 관찰된 정보로부터 거동들을 학습할 수 있는 컴퓨팅 디바이스들을 지칭하기 위하여 본원에서 이용된다. 학습 디바이스들은 트리거들 및 시간 경과에 따라 미리 정의된 액션들 사이의 새로운 관계들 또는 상관들을 저장하도록 구성될 수도 있다. 미리 정의된 액션에 이미 상관된 트리거를 검출하는 것에 응답하여, 학습 디바이스는 미리 정의된 액션을 수행할 수도 있거나, 대안으로, 다른 연관된 디바이스들로 하여금 상관된 액션들을 수행하게 하기 위한 동작들을 수행할 수도 있다. 개시물의 전반에 걸쳐, 수식어 "스마트" 는 기기 (예컨대, 램프) 가 학습 디바이스임을 표시하기 위하여 이용될 수도 있다. 예를 들어, 용어 "스마트 램프" 는, 학습 디바이스인 것으로 구성되고, 학습 디바이스에 결합되고 학습 디바이스에 의해 제어되거나, 또는 이와 다르게, 학습 디바이스의 컴포넌트들을 포함하는 램프를 지칭한다.

[0013]

용어 "이벤트" 는, 하나 이상의 학습 디바이스들에 의해 검출되거나 생성되었던 액션, 조건, 및/또는 상황을 나타내는 데이터 (예컨대, 객체 (object) 또는 다른 데이터 구조) 를 지칭하기 위하여 본원에서 이용된다. 액션 또는 조건의 발생을 표시하는 정보 ("발생 데이터" 로서 본원에서 지칭됨) 를 획득하는 것에 응답하여, 이벤트들이 생성될 수도 있고 (또는 이와 다르게 획득됨) 학습 디바이스들 상에서 국부적으로 (locally) 저장될 수도 있다. 발생 데이터는 액션 또는 조건을 설명할 뿐만 아니라, 디바이스 식별자들, 타임스탬프 (timestamp) 들, 우선순위 정보, 이득 정보, 상태 식별자들 등과 같이, 액션 또는 조건을 수행하였거나 검출하였던 디바이스를 식별하는 다양한 데이터를 포함할 수도 있다. 발생 데이터는 학습 디바이스들 (예컨대, 학습 디바이스의 프로세서 또는 코어 (core) 에 직접적으로 결합된 센서 등) 에 접속되거나, 이와 다르게, 학습 디바이스 (예컨대, 비-프로그래밍 가능한 램프 등) 에 의해 제어된 디바이스들로부터의 신호들 또는 다른 정보로부터 학습 디바이스에 의해 수신되거나 획득될 수도 있다. 발생 데이터는 또한, 다른 근처의 디바이스들로부터 수신된 브로드캐스팅된 메시지를 ("이벤트 보고 메시지들" 로서 본원에서 지칭됨) 로부터 학습 디바이스들에 의해 수신되거나 획득될 수도 있다. 예를 들어, 국부적으로 조우 (encounter) 된 센서 데이터에 기초하여 제 1 이벤트를 생성한 후, 제 1 학습 디바이스는, 제 1 이벤트가 발생하여, 제 2 학습 디바이스가 이벤트 보고 메시지 내의 데이터에 기초하여 제 1 이벤트를 또한 생성하는 것이 가능하게 될 수도 있음을 표시하는 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다.

[0014]

용어 "리플렉스 (reflex)" 는, 트리거와, 학습 디바이스가 수행하도록 구성된 액션 사이의 적어도 상관 또는 관계를 표시하는 학습 디바이스 내의 저장된 정보를 지칭하기 위하여 본원에서 이용된다. 리플렉스의 저장된 정보는, 학습 디바이스로 하여금, 리플렉스의 액션을 수행하게 하고 및/또는 리플렉스에 관련하여 저장된 지속적 데이터 (persistent data) 를 조절하게 하기 위하여 미리 결정된 시간 윈도우 내에서 생성된 이벤트들과 일치될 수도 있는 패턴들을 포함할 수도 있다. 이벤트들은 리플렉스 내에서의 패턴들의 구축 블록들로 고려될 수도 있다. 예를 들어, 리플렉스 내에 저장된 트리거 패턴은 하나 이상의 이벤트들로 이루어질 수도 있다.

[0015]

다양한 실시형태들은 트리거 액션들에 대한 이벤트들을 관찰 및 상관하는 것을 통해 학습 디바이스들의 연속적

인 구성을 가능하게 하는 프로세서 실행 가능 명령들을 갖는 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체, 시스템들, 프로토콜들, 방법들 및 디바이스들을 제공한다. 다양한 실시형태들에서, 학습 프로세스들은, 학습 디바이스들이 직관적 훈련 방법들을 통해 사용자에 의해 용이하게 구성되는 것을 가능하게 하기 위하여, 생물학적 시스템들을 에뮬레이팅 (emulating) 할 수도 있다. 학습 디바이스들은 사용자 액션들의 결과, 다른 학습 디바이스들의 상태에 있어서의 변경들 등으로서 생성될 수도 있는 이벤트들에 응답하여 희망하는 방식으로 반응하도록 용이하게 구성될 수도 있다. 간단한 반복을 통해, 다양한 거동들은 사전조건지정 (preconditioning) 또는 프로그래머 인터페이스에 대한 필요성 없이 복수의 학습 디바이스들의 비집중화된 시스템에 의해 학습될 수 있고, 이에 따라, 비집중화된 시스템에서 구현될 수 있다. 반복된 보상 훈련 입력들을 이용하면, 사용자는 다양한 트리거들에 응답하여 미리 정의된 태스크들을 자동으로 수행하기 위하여 학습 디바이스를 용이하게 훈련시킬 수도 있다. 유사한 방식으로, 사용자는 정정 입력들 (예를 들어, 단일 정정 입력, 시간 경과에 따른 반복된 정정 입력들 등)을 이용함으로써 다른 트리거들에 응답하여 특정 태스크를 자동으로 수행하는 것을 정지시키도록 학습 디바이스를 용이하게 훈련시킬 수도 있다.

[0016] 다양한 실시형태들은 사용자들에게 더 자연스러운 방식으로 연속적인 구성을 허용하는 시스템들을 가능하게 한다. 학습 디바이스들은 트리거에 대한 새로운 거동을 학습하거나 또는 이전에 프로그래밍된 응답을 학습하지 않기 위해서 턴 오프, 리셋, 또는 클리어될 필요가 없다. 실시형태의 시스템들 및 훈련 프로토콜들은 학습 디바이스들이 다른 학습 디바이스들로부터 학습하거나 또는 이에 대해 반복하게 할 수 있다.

[0017] 실시형태의 학습 디바이스들의 상호작용들 및 동작들이 예로서 예시될 수도 있다. 버튼 누르기에 관련된 발생 데이터를 수신하는 것에 응답하여, 제 1 학습 디바이스는 무선 (또는 유선) 신호들을 통해 이벤트 보고 메시지에서 학습 디바이스에 의해 보고될 수도 있는, 이벤트를 생성할 수도 있다. 근처의 제 2 학습 디바이스는 제 2 학습 디바이스가 그 이벤트를 필터링하고 있지 않으면 이벤트 보고 메시지를 수신하고, 유사한 이벤트를 생성하며, 그 이벤트를 프로세싱할 수도 있다. 이벤트를 프로세싱하는 것에 응답하여, 제 2 학습 디바이스는 기능을 수행할 수도 있고, 이 기능은 차례로, 예컨대 수행된 기능에서 비롯된 발생 데이터에 기초하여 추가의 이벤트들을 생성할 수도 있다.

[0018] 일부 실시형태들에서, 학습 디바이스는 미래의 프로세싱을 위한 모니터링 모드에서 이벤트 보고 메시지들에 대한 수신기 회로 (예를 들어, WiFi, 블루투스®, 또는 다른 무선 트랜시버)를 모니터링할 수도 있다. 학습 디바이스는 다른 학습 디바이스에 의해 브로드캐스트 송신들 (또는 무선 통신 링크들)을 통해 이벤트 보고 메시지들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 학습 디바이스는 그것이 '오프'에서 '온'으로 토글링되고 있는 것에 대응하여 또는 이에 응답하여 이벤트 보고 메시지를 무선으로 브로드캐스트하는 스마트 벽 스위치일 수도 있고, 브로드캐스트 이벤트 보고 메시지들은 근처의 제 2 학습 디바이스, 예컨대 스마트 램프에 의해 수신될 수도 있다. 그러한 이벤트 보고 메시지들을 수신하는 학습 디바이스들은 메시지들을 프로세싱하고, 포함된 발생 데이터에 기초하여 이벤트들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 발생 데이터는 벽 스위치 '온' 이벤트를 생성하기 위해 스마트 램프 (예를 들어, 학습 디바이스에 결합된 바닥 램프)에 의해 수신 및 사용될 수도 있는 근처의 스마트 벽 스위치에서의 상태 변화를 나타낼 수도 있다. 근처의 학습 디바이스들은 브로드캐스트되고 있는 이벤트 보고 메시지들을 수신 및 프로세싱하기 위해 송신 학습 디바이스들과 쌍을 이를 필요는 없을 수도 있다. 이와 같이, 이벤트들은 통신 범위 내의 임의의 학습 디바이스에 의한 수신을 위해 자유롭게 보고될 수도 있어서, 학습 디바이스들은 다른 학습 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 거동들을 자유롭게 학습할 수 있다. 이 방식에서, 복잡한 시스템 거동들은, 다른 학습 디바이스들을 레버리징하는 학습 디바이스들로 용이하게 프로그래밍 또는 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 수신된 이벤트 보고 메시지를 프로세싱하는 것에 응답하여, 학습 디바이스는 다른 근처의 학습 디바이스들에 의해 수신될 수도 있는 추가의 이벤트 보고 메시지들을 브로드캐스트할 수도 있다.

[0019] 대안으로, 학습 디바이스는 학습 디바이스에 관찰된 발생 데이터에 기초하여, 예컨대 직접적으로 결합된 센서로부터 학습 디바이스의 프로세스에 의해 수신된 센서 데이터에 기초하여 이벤트를 생성 (또는 수신/획득) 할 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스는, '오프'로부터 '온'으로 토글링될 때 그 자신의 대응하는 '오프' 내지 '온' 이벤트를 생성할 수도 있는 스마트 램프일 수도 있다.

[0020] 수신된 이벤트 보고 메시지들 내의 데이터 또는 직접적으로 관찰된 발생들에 기초하여 학습 디바이스가 이벤트들을 획득하는지 여부에 관계 없이, 학습 디바이스는 미리결정된 기간 동안 이벤트들을 임시로 저장 (즉, 버퍼링) 하는 것과 같이, 이벤트들을 메모리에 저장할 수도 있다. 그 기간 후에, 학습 디바이스는 메모리 (예를 들어, 버퍼 메모리)에서의 이벤트를 무시하고, 이벤트가 저장 또는 미리결정된 패턴의 리플렉스에 일치하지 않으면 (또는 일치하는 이벤트들의 패턴의 일부가 아니면) 또는 다른 이벤트 또는 패턴이 수신/획득되지 않으면

그것을 삭제할 수도 있다. 그러나, 학습 디바이스가, 메모리에서의 하나 이상의 이벤트들이 저장 또는 미리 결정된 패턴의 리플렉스 (예를 들어, 학습 디바이스의 메모리에 저장된 트리거 패턴)에 일치한다고 결정하면, 학습 디바이스는 그러한 이벤트들을 활용하여 액션들을 학습 또는 수행할 수도 있다. 특히, 메모리 내의 패턴들을 리플렉스의 트리거 패턴에 일치시키는 것에 응답하여, 학습 디바이스는 트리거링된 모드에 진입 (또는 활성화) 할 수도 있다. 트리거링된 모드에서 학습 디바이스는 일치된 트리거 패턴의 리플렉스가 임계를 초과하는 가중치 (즉, 트리거 가중치)를 갖는지 여부를 결정할 수도 있다. 학습 디바이스는, 리플렉스와 연관된 가중치가 임계를 초과하는 경우 그 리플렉스와 연관된 액션을 행할 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스는 불을 켜고, 특정 무선국에 스테레오 시스템을 투닝하기 위한 액션, 또는 학습 디바이스가 수행할 수 있는 임의의 다른 액션을 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 학습 디바이스는 메모리에서의 하나 이상의 이벤트들로 트리거 패턴을 생성함으로써 트리거 패턴을 식별할 수도 있다. 이 트리거링된 모드에서 동안, 학습 디바이스는 수신된 이벤트 보고 메시지들 또는 검출된 발생 데이터에 기초하여 이벤트들을 생성하기를 계속할 수도 있다. 트리거 모드에서 동안 획득된 적어도 하나의 추가의 이벤트 (또는 이벤트들의 패턴)가 식별된 트리거 패턴과 연관된 리플렉스에 대응하는 미리결정된 보상 패턴 또는 미리결정된 정정 패턴에 대응하면, 학습 디바이스는 그 리플렉스와 연관된 하나 이상의 트리거 가중치들을 조절할 수도 있다. 예를 들어, 추가의 이벤트가 정정 패턴에 대응하면, 학습 디바이스는 식별된 트리거 패턴과 연관된 리플렉스의 트리거 가중치들을 감소시킬 수도 있다. 그러나, 추가의 이벤트가 알려진 트리거 패턴, 정정 패턴, 또는 보상 패턴에 대응하지 않으면, 학습 디바이스는 추가의 이벤트(들) 뿐만 아니라 트리거 모드에 관련된 리플렉스의 보상 패턴, 정정 패턴, 및 미리정의된 액션의 사본에 기초하여 트리거 패턴을 갖는 새로운 리플렉스를 생성할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 학습 디바이스는, 트리거 모드에서 동안 획득된 적어도 하나의 추가 이벤트 (또는 이벤트들의 패턴)가 식별된 트리거 패턴과 연관된 리플렉스에 대응하는 미리결정된 보상 패턴 또는 미리결정된 정정 패턴에 대응하면, 트리거 가중치들을 계산하기 위한 식들과 연관된 가중화 값들 또는 스케일링 팩터들과 같은 리플렉스 및/또는 그 트리거 가중치와 연관된 다양한 파라미터들을 조절하도록 구성될 수도 있다.

[0021]

일부 실시형태들에서, 학습 디바이스는, 리플렉스와 연관된 트리거 가중치들이 미리정의된 임계 위에 있는 경우 리플렉스의 트리거 패턴을 식별할 때 액션을 행하지 않을 수도 있다. 이 임계 및 점증적으로 증가하는 트리거 가중치들의 프로세스는 학습 디바이스로 하여금 반복에서 학습하게 하고 의도하지 않은 학습 (즉, 원하지 않는 기능들을 수행하기 위해 랜덤 또는 의도하지 않은 이벤트들에서 학습)을 회피하게 하도록 기능한다. 예를 들어, 학습 디바이스가 스마트 램프이면, 이 스마트 램프는 근처의 새로운 벽 스위치로부터 수신된 이벤트 보고 메시지에 기초한 이벤트 (예를 들어, 새로운 벽 스위치 "토글 온" 이벤트)를 생성하고, 스마트 램프 상에 저장된 리플렉스와 연관된 트리거 패턴을 일치시키는 것과 같은 이벤트를 식별할 수도 있다. 그러나, 스마트 램프는 먼저, 추가의 이벤트 보고 메시지들이 근처의 벽 스위치로부터 수신될 때까지 그 액션 (예를 들어, 턴 온)을 수행하는 것을 학습하는 것으로부터 스마트 램프를 유지하도록 리플렉스의 트리거 가중치를 임계 미만으로 설정할 수도 있다. 따라서, 스마트 램프는, 트리거 패턴에 일치하는 충분한 수의 이벤트 패턴들이 관찰될 때까지 트리거 패턴을 식별하고, 리플렉스의 연관된 트리거 가중치를 미리정의된 임계 위로 가져올 때 리플렉스의 미리정의된 액션을 행하지 않을 수도 있다.

[0022]

학습 디바이스가 모니터 모드 또는 트리거링된 모드에 있는지 여부에 관계 없이, 학습 디바이스는 국부적으로 관찰된 발생 데이터를 연속적으로 획득하고/하거나 이벤트 보고 메시지들을 수신하여 메모리 (예를 들어, 베퍼 메모리)에 임시로 저장되는 이벤트들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스가 스마트 램프이면, 사용자는 램프 스위치를 토글링함으로써 스마트 램프를 턴 온 할 수도 있고, 이러한 토글에 응답하여 스마트 램프는 온 이벤트를 생성할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 학습 디바이스는 트리거링된 모드에 있는 동안 메모리로부터 이전 이벤트들을 취출할 수도 있다. 학습 디바이스는, 리플렉스들의 트리거 가중치들을 조절함으로써 미리정의된 태스크들 또는 리플렉스들을 자동으로 수행하도록 학습 디바이스가 학습하는 것을 허용하기 위해 메모리에 저장된 이벤트들 중 하나 이상이 정정 패턴 또는 보상 패턴에 일치하는지 여부를 결정할 수도 있다. 일부 패턴들은 (순서-의존적인 이벤트 패턴들로서 지칭된) 이벤트들의 정의된 순서들을 가질 수도 있고, 다른 패턴들은 (순서-독립적인 이벤트 패턴들로서 지칭된) 이벤트들의 정의되지 않은 순서를 가질 수도 있다. 따라서, 학습 디바이스는 순서-독립적인 (또는 대안으로 순서-의존적인) 방식으로 이벤트들을 사용하여 훈련될 수도 있다. 예를 들어, 램프와 연관된 학습 디바이스는, 벽 스위치로부터 제 1 '온' 이벤트 및 그 후 램프 스위치로부터 제 2 '온' 이벤트를 관찰하거나 또는 램프 스위치로부터 제 2 온 이벤트 및 그 후 벽 스위치로부터 제 1 '온' 이벤트를 관찰하는 것에 응답하여, 램프로 하여금 벽 스위치 '온' 이벤트에 반응하게 하도록 훈련될 수도 있다.

[0023]

일부 실시형태들에서, 학습 디바이스는 이벤트들이 평가를 위해 메모리에 저장된 채로 있는 동안 그리고 이벤트

들이 메모리로부터 삭제될 수도 있는 후에 시간 윈도우를 활용하도록 구성될 수도 있다. 학습 디바이스는, 이벤트 및/또는 연관된 패턴을 생성하는 것이 시간 윈도우 (예를 들어, 5-10 초 등) 를 초과한 아래의 시간 후에 메모리로부터 이벤트들 및/또는 패턴들을 제거할 수도 있다. 이 시간 윈도우는, 학습 디바이스로 하여금, 이벤트들의 인지 순서에 관계 없이 그들의 상관을 포함하는, 함께 상대적으로 가까이 발생하는 2 이상의 이벤트들 또는 패턴들을 상관하게 한다. 따라서, 학습 디바이스는 그 액션과 연관된 이벤트 또는 패턴이 특정 트리거의 이벤트 또는 패턴 전에 관찰되더라도, 특정 트리거와 조우하는 것에 응답하여 액션을 수행하도록 학습할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는, 2 개의 이벤트들이 메모리의 시간 윈도우 내에 속한다면, 사용자가 벽 스위치를 플립 '온' 하기 직전에 램프를 켜는 경우에도, 벽 스위치에 결합된 학습 디바이스로부터 "온" 상태를 나타내는 이벤트 보고 메시지를 수신하는 것에 응답하여 램프를 턴 온하도록 램프에 결합된 학습 디바이스를 훈련할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 학습 디바이스는 단일의 시간 윈도우 (예를 들어, 5-10 초 등) 내의 하나 이상의 이벤트들의 다수의 트리거 패턴들을 관찰할 수도 있다.

**[0024]** 상기에서 나타낸 바와 같이, 학습 디바이스는 이벤트 보고 메시지들을 통해 수신된 원격으로 관찰된 발생 데이터에 기초하여 이벤트들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 학습 디바이스, 예컨대 스마트 벽 스위치는 온 포지션으로 토글링될 수도 있고, '온' 상태를 나타내는 발생 데이터를 포함하는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스트할 수도 있으며, 수신 시에 제 1 학습 디바이스 (예를 들어, 스마트 램프) 는 수신된 이벤트 보고 메시지로부터의 발생 데이터에 기초하여 '온' 이벤트를 생성할 수도 있다. 이 방식에서, 로케이션에서 디바이스들을 제어하는 실시형태의 방법이 인에이블되고, 이에 의해 제 1 학습 디바이스는 발생 데이터를 국부적으로 획득하고, 획득된 발생 데이터에 기초하여 그것이 생성하는 이벤트들에 기초하여 결정을 하며, 제 1 학습 디바이스에서 다른 이벤트들을 생성하는 것 뿐만 아니라 제 2 학습 디바이스에 의해 수신될 수도 있는 이벤트 보고 메시지들을 브로드캐스트하는 것과 같은 액션들을 취하여, 제 2 디바이스가 결정을 하고 액션을 취하게 한다. 일부 실시형태들에서, 학습 디바이스는 유선 또는 무선 통신을 통해 비-학습 디바이스들로부터의 이벤트들 및 패턴들로 변환될 수도 있는 이벤트 보고 메시지들 또는 다른 신호들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 벽 스위치는 그것이 토글링 온되는 경우 하나의 신호를 그리고 그것이 토글링 오프되는 경우 상이한 신호를 무선으로 방출하는 송신기를 가질 수도 있다. 이 방식에서, 학습 디바이스들은 비-학습 디바이스들로부터 신호들을 수신하고, 이를 디바이스들로부터 수신된 신호들에 기초하여 생성된 이벤트들과 액션들을 연관시키도록 학습할 수도 있다.

**[0025]** 일부 실시형태들에서, 비집중화된 시스템에서 다수의 학습 디바이스들은 유사한 트리거 패턴을 갖는 리플렉스들을 저장할 수도 있고, 따라서 이들은 동일한 발생 데이터를 획득하고 동일한 이벤트를 생성하는 것에 응답하여 그 각각의 액션들을 행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 벽 스위치의 단일의 토글은 바닥 램프로 하여금 턴 온하게 하고, 스테레오로 하여금 턴 온하게 하며, 텔레비전으로 하여금 턴 온하게 할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 2 개의 상이한 학습 디바이스들은 동일한 발생 데이터를 검출 또는 수신하고, 응답하여 이벤트 보고 메시지들에서 서로 통신될 수도 있는 후속의 발생 데이터를 생성하고 개별적으로 액션을 취할 수도 있다. 예를 들어, 동일한 원래의 이벤트 응답 메시지들을 수신하는 것에 응답하여, 제 1 학습 디바이스는 제 1 액션을 수행하고 제 1 이벤트 응답 메시지들을 생성할 수도 있는 한편, 제 2 학습 디바이스는 동시에, 제 2 액션을 수행하고 제 2 이벤트 응답 메시지를 생성한다. 이 상황에서, 제 1 학습 디바이스는 제 2 이벤트 응답 메시지를 수신할 수도 있고, 제 2 학습 디바이스는 제 1 이벤트 응답 메시지를 수신할 수도 있고, 각각 이전에 학습된 리플렉스들에 기초한 응답으로 추가의 액션을 취할 수도 (또는 취하지 않을 수도) 있다. 제 1 학습 디바이스는 제 2 학습 디바이스에 의해 정정 패턴 또는 보상 패턴 중 어느 하나로서 프로세싱될 수도 있는 발생 데이터를 포함하는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스트하도록 구성될 수도 있다.

**[0026]** 실시형태의 학습 디바이스들은 장난감들 또는 엔터테인먼트 제품들을 포함하거나 이를 내에 포함될 수도 있다. 특히, 실시형태의 학습 디바이스는 물리적 기능들을 구동시키기 위한 다양한 모터들, 광 센서 데이터를 검출하기 위한 센서들, 사용자 입력 엘리먼트들 (예를 들어, 버튼들), 및 저장된 리플렉스들의 트리거 액션 패턴들 및/또는 리플렉스들을 생성하기 위해 센서들로부터의 센서 데이터 및 입력들을 프로세싱하도록 구성되고 다른 컴포넌트들에 결합된 프로세서를 포함하는 폐-루프 시스템인 어린이의 장난감일 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스는 장난감 자동차가 바닥의 화이트 또는 블랙 컬러의 상부 (또는 전방) 상에 있는지 여부를 검출하기 위한 센서들, 좌측 및 우측 휠들을 독립적으로 회전시키기 위한 모터들, 프로세서, 대응하는 모터를 통해 좌측 휠의 회전을 활성화시키는 좌측 휠 모터 버튼, 및 대응하는 모터를 통해 우측 휠의 회전을 활성화시키는 우측 휠 모터 버튼을 포함하는 장난감 차일 수도 있다. 먼저, 장난감 자동차는, 휠들로 하여금 센서들로부터 임의의 센서 데이터에 기초하여 회전되게 하는 리플렉스들로 구성되지 않을 수도 있다. 그러나, 사용자는, 바닥 상의 화이트 컬러를 나타내는 센서 데이터가 획득되는 경우 (즉, 장난감 자동차가 대개 바닥의 화이트 표

면 위에 있는 경우) 좌측 훨 모터 버튼을 누름으로써 제 1 리플렉스를 생성할 수도 있다. 제 1 생성된 리플렉스로, 장난감 자동차는, 장난감 자동차가 대개 바닥의 화이트 표면 위에 있다는 것을 후속적으로 획득된 센서 데이터가 나타내는 경우 좌측 훨 모터를 활성화 (및 좌측 훨을 회전) 시킬 수도 있다. 사용자는 또한, 바닥 상의 블랙 컬러를 나타내는 센서 데이터가 획득되는 경우 (즉, 장난감 자동차가 대개 바닥의 블랙 표면 위에 있는 경우) 우측 훨 모터 버튼을 누름으로써 제 2 리플렉스를 생성할 수도 있다. 따라서, 제 2 리플렉스로, 장난감 자동차는, 바닥 상의 블랙 컬러를 나타내는 센서 데이터가 획득되는 경우 우측 훨 모터를 활성화 (및 우측 훨을 회전) 시키도록 훈련될 수도 있다. 다시 말해, 제 1 및 제 2 리플렉스들은 장난감 자동차로 하여금, 사용자가 임의의 모터 버튼들을 누르지 않고 소정 시간에 바닥 상의 미리결정된 컬러에만 기초하여 이동하게 할 수도 있다. 이 방식에서, 사용자는 화이트 또는 블랙 센서 데이터 이벤트 패턴으로 좌측 또는 우측 훨 회전 액션을 트리거링하도록 장난감 자동차를 단순히 훈련시킴으로써, 다르게는 화이트 바닥 상에 페인팅 된 블랙 라인을 따르도록 장난감 자동차를 훈련시킬 수도 있다.

[0027] 다양한 실시형태들에서, 학습 디바이스들은, 이벤트들이 획득되는지 (예를 들어, 결합된 센서들로부터의 센서 데이터가 수신되었는지 등) 여부를 결정하기 위해 규칙적인, 주기적 타이밍 메커니즘을 활용할 수도 있다. 이러한 메커니즘은, 규칙적으로 학습 디바이스로 하여금 트리거 패턴들에 응답하여 그들의 리플렉스들의 동작들을 수행하게 하는 "하트비트 (heartbeat)" 와 유사할 수도 있다. 예를 들어, 전술된 장난감 자동차 학습 디바이스는, 그것이 "하트비트" 또는 규칙적인 간격으로 바닥의 블랙 또는 화이트 색상의 상부 상에 있는지 여부를 평가하여, 이에 따라 장난감 자동차로 하여금 규칙적인 방식으로 회전 훨들을 통해 이동되게 하도록 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 학습 디바이스들은 하나 이상의 주기적 타이밍 메커니즘들 또는 "하트비트들" 에 기초하여 하나 이상의 센서들을 폴링 (poll)(예를 들어, 몇 밀리초마다 현재 센서 데이터를 요청 등) 할 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스는 유선 또는 무선 접속들을 통해 학습 디바이스에 결합되는 하나 이상의 센서 유닛들로 하여금 이벤트 보고 메시지들을 생성하게 하는 요청들을 미리정의된 간격으로 송신할 수도 있다. 다양한 실시형태들에서, 학습 디바이스들은 상이한 평가들을 위해 상이한 주기적 타이밍 메커니즘들 (또는 "하트비트들") 을 활용할 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스는, 학습 디바이스로 하여금 제 1 주파수에서 (예를 들어, 몇 밀리초마다 등) 제 1 타입의 입력 (예를 들어, 인입 광 센서 데이터) 을 평가하게 하는 제 1 "하트비트" 메커니즘 및 제 2 주파수에서 (예를 들어, 초마다 등) 제 2 타입의 입력 (예를 들어, 다른 디바이스들로부터 수신된 메시지들 등) 을 평가하게 하는 제 2 "하트비트" 메커니즘을 구현할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 주기적 타이밍 메커니즘 또는 "하트비트들" 은 다수의 유선 또는 무선 학습 디바이스들 및/또는 보고기들, 예컨대 센서 유닛들을 스패닝 (span) 할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 학습 디바이스는 다른 외부 디바이스들, 예컨대 다른 근처의 학습 디바이스들 또는 센서들로부터 (예를 들어, 이벤트 보고 메시지들을 통해) 최신 정보를 요청하고/하거나 이벤트들을 내부적으로 획득하기 위해 단일의 타이밍 메커니즘 (예를 들어, 동기화된 (synched) "하트비트") 을 활용할 수도 있다.

[0028] 일부 실시형태들에서, 학습 디바이스들이 부정확하게 또는 예상외로 동작하고 있는 경우 비집중화된 시스템 내의 학습 디바이스들을 조절하기 위해 대역외 기법들이 사용될 수도 있다. 특히, 디버깅, 프로비저닝, 진단, 또는 교정 동작들, 예컨대 학습 디바이스 상태 (예를 들어, 시스템 변수 등) 또는 학습된 거동 (예를 들어, 저장된 리플렉스) 를 변화시키는 것을 행하게 위해, 비집중화된 시스템 밖의 비-학습 디바이스들은 학습 디바이스들과 통신들을 교환하여 가중치들, 이득들, 및/또는 다른 저장된 설정들을 질의 및/또는 조절할 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스는 학습 디바이스로 하여금 다양한 저장된 리플렉스들에 대한 가중치 생성 특성들 (예를 들어, 이득들 등) 을 조절하게 하는 디버깅 디바이스로부터 대역외 유선 또는 무선 시그널링 (예를 들어, 블루투스, 와이파이 등) 을 통해 통신들을 수신하도록 구성될 수도 있다. 다른 예로서, 디버깅 디바이스는 학습 디바이스에 저장된 리플렉스들 (예를 들어, 트리거 가중치들, 이득들 등) 의 현재 상태를 학습 (또는 "자세히 이해 (peer into)") 하도록 학습 디바이스와 통신들을 교환할 수도 있다. 실시형태의 대역외 기법들은 발생 데이터 (또는 이벤트 보고 메시지들) 을 사용하지 않고 학습 디바이스들의 거동들을 조절하기 위해 프로그램 및/또는 그래픽 사용자 인터페이스 (GUI) 인터페이스들을 사용하여 디바이스들로부터 통신들을 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 다시 말해, 공장 또는 다른 오프-사이트 로케이션에서의 디바이스들, 예컨대 제조회사 디바이스들, 및/또는 학습 디바이스들 근처에 위치된 디바이스들, 예컨대 온-사이트 테크니션 디바이스들에 의해 송신된 통신들은 사용자들에게 반복적인 액티비티들 (예를 들어, 스위치들을 플립하여 트리거 가중치들을 조절) 을 수행하도록 요구하지 않고 학습 디바이스를 내의 여러 데이터를 즉시 정정할 수도 있다.

[0029] 이벤트들에 대한 응답들을 학습하고 다른 학습 디바이스들에 의한 수신을 위해 이벤트 메시지들을 브로드캐스트 하는 것의 이들 메커니즘들을 통해, 다양한 실시형태들은 프로그래밍 인터페이스와의 상호작용들 또는 직접적인 프로그래밍에 대한 필요성 없이 시간 경과에 따른 사용자 상호작용들로부터 학습할 수도 있는 학습 디바이스들

의 비집중화된, 분산된 시스템을 제공한다. 실시형태의 비집중화된 시스템들은 메인 제어기 또는 다른 중앙 유닛에 임의의 학습 동작들을 수행하도록 요구하지 않는다. 특히, 실시형태의 시스템들은 다른 디바이스들의 액션들에 상관될 이벤트들의 패턴들을 식별하도록 단일 디바이스를 활용하지 않는다. 대신에, 일부 실시형태들의 비집중화된 시스템에서 각각의 학습 디바이스는 이벤트들에 대해 모니터링하고 시스템에서 다른 학습 디바이스들로부터 독립적으로 학습하도록 구성될 수도 있어, 그 특정 액션들이 그 자체에 관련한 이벤트들을 검출하는 것에 응답하여 수행되어야 하는지 여부만을 결정한다. 따라서, 실시형태들은, 액션들을 트리거링하기 위한 관찰 및 상관 이벤트들이 시스템에서의 개별의 학습 디바이스들로 하여금 이벤트들 및 트리거들의 그 자신의 수신에 기초하여 그들 자신의 거동들을 제어하게 하는 기법들을 활용한다.

[0030] 다양한 실시형태들은 실시형태의 기법들이 개별의 학습 디바이스들의 미리정의된 액션들을 고유하게 트리거링하기 위해 리플렉스들을 활용한다는 점에서, 머신 학습을 사용하는 종래의 자동 시스템들로부터 더 구별될 수도 있다. 종래의 기법들은 액션들로부터 트리거들을 분리하지 않고, 단지 관련된 발생들의 시퀀스를 식별할 수도 있다. 이러한 종래의 기법들은 시퀀스에서 발생하는 이벤트들을 관찰하고, 시퀀스의 동작들로 하여금, 시퀀스의 이벤트들 중 하나 이상이 후속적으로 검출될 때마다 디바이스들에 의해 수행되게 한다. 따라서, 알려진 시퀀스 내의 상이한 이벤트들의 존재가 시퀀스의 다양한 나머지 액션들의 수행을 야기할 수도 있기 때문에, 종래의 기법들은 본 개시물에 설명되는 바와 같이 정의된 트리거들 (즉, 별개로-정의된 트리거들 및 액션들)에 응답하여 발생하는 정의된 액션들을 활용하도록 고려되지 않을 수도 있다. 다시 말해, 실시형태의 기법들은 관찰된 이벤트들에 기초하여 수행할 액션들의 새로운 시퀀스들을 학습하지 않을 수도 있고, 대신에 단지 미리정의된 액션들과 새로운 트리거들을 연관시키도록 학습할 수도 있다.

[0031] 또한, 종래의 기법들은, 시스템의 디바이스들이 시간에 따라 상이한 방법들로 사용되는 경우 이벤트들 간의 연관들을 대체 또는 재기록할 수도 있다. 예를 들어, 종래의 기법들은, 제 2 시퀀스가 제 1 시퀀스의 변경 (예를 들어, 시스템에서 더 최근에 또는 더 자주 관찰되는 변경)인 경우, 이벤트들의 제 2 시퀀스로 이벤트들의 제 1 시퀀스를 덮어쓰기 (overwrite) 할 수도 있다. 다양한 실시형태들은, 개별의 실시형태의 학습 디바이스들이 학습 디바이스에 의해 수행될 동일한 액션과 상이한 트리거 (또는 트리거 패턴)을 연관시킬 수도 있는 다수의 리플렉스들을 각각 생성할 수도 있기 때문에, 이러한 종래의 기법들과 구별된다. 다시 말해, 관찰된 이벤트 변경들에 기초하여 관찰된 연관들을 재기록 또는 대체하는 대신에, 실시형태의 학습 디바이스들은 추가의 연관들을 저장하여 그 미리정의된 기능들을 트리거링할 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스는 램프 라이트 액션 (예를 들어, 턴 온)과 벽 스위치 온 이벤트를 연관시키는 제 1 리플렉스 및 램프 라이트 액션 (예를 들어, 턴 온)과 스테레오 파워-온 이벤트를 연관시키는 제 2 리플렉스를 저장할 수도 있다. 이것은 상이한 사용자들 또는 동일한 사용자이지만 상이한 환경들 하의 학습 디바이스의 바람직한 응답들을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 학습 디바이스는 벽 스위치가 플립될 때 라이트를 턴 온하기를 원하는 제 1 사용자 및 스테레오가 파워 온되고 데스크 램프가 턴 온될 때 라이트를 턴 온하기를 원하는 제 2 사용자를 수용하도록 상이한 리플렉스들을 저장할 수도 있다.

[0032] 다양한 실시형태들은 또한, 학습 디바이스들에 대한 학습의 고유한 프로세스 (예를 들어, 액션들을 트리거링하기 위한 관찰 및 상관 이벤트들)를 구현한다. 특히, 다양한 실시형태들은 미리정의된 정정 및 보상 패턴들을 활용하여, 온-더-플라이 (on-the-fly)로 리플렉스들의 실행 가능성을 조절할 수도 있다. 미리정의된 보정 패턴을 반복적으로 검출하는 것에 응답하여, 연관된 트리거 패턴이 후속적으로 검출되는 경우 궁극적으로 그 미리정의된 액션이 수행되지 않을 수도 있을 때까지, 학습 디바이스는 관련 리플렉스와 연관된 가중치를 점증적으로 조절할 수도 있다. 따라서, 반사 패턴이 디바이스의 메모리에 여전히 남아 있을 수도 있지만, 관련된 리플렉스는 그 학습 디바이스가 리플렉스를 효율적으로 학습하지 않았기 때문에 더 이상 수행되지 않을 수도 있다. 이후 시간에, 리플렉스 패턴은 이벤트들 및 액션들의 패턴을 반복하는 사용자에 의해 재활성화될 수도 있고, 이 학습 디바이스는, 이벤트가 관찰되는 경우 그 연관된 가중치가 액션을 트리거링할 때까지 관련된 리플렉스의 가중치들을 관찰하고 응답하여 조절할 수도 있다. 유사하게, 미리정의된 보상 패턴을 반복적으로 검출하는 것에 응답하여, 학습 디바이스는 리플렉스의 가중치들을 점증적으로 조절할 수도 있어서, 미리정의된 액션은 연관된 패턴이 후속적으로 검출되는 경우 수행될 수도 있다. 다시 말해, 실시형태의 기법들은 후속적으로 조우된 (또는 저장된) 이벤트들에 기초하여 무효화된 연관들을 덮어쓰거나 제거하지 않고 정정된 정보에 기초하여 리플렉스들에서 연관들을 무효화할 수도 있어, 메모리에 저장된 이를 리플렉스들을 남겨서 그들이 후속적으로 수신된 보상 패턴으로 소생될 수도 있다.

[0033] 일부 실시형태들에서, 리플렉스들 또는 다른 데이터는 새로운 리플렉스들을 저장하기 위한 룸을 만들 필요가 있는 경우 메모리로부터 제거될 수도 있다. 예를 들어, 미리정의된 액션에 대한 미리 알려지지 않은 트리거

엘리먼트를 갖는 새로운 리플렉스를 추가하기 위해, 이미 기존의 리플렉스는 폴 메모리로부터 제거 또는 삭제될 수도 있다. 그러나, 학습 디바이스의 메모리로부터의 리플렉스의 이러한 제거는 가비지 콜렉션 폴리시에 기초하고 절차적일 수도 있고 (예를 들어, 최소 빈도로 사용되거나 가장 오래된 리플렉스 등을 제거), 따라서 리플렉스에 표시된 연관들의 업데이트 또는 변경을 수신하는 것에 응답하지 않을 수도 있다.

[0034] 다양한 실시형태들은 개별의 학습 디바이스의 각각의 리플렉스 (또는 액션)에 대해 미리정의되고 정적인 명확한 정정, 보상, 및 액션 패턴들을 활용하고, 따라서 리플렉스들에 대한 트리거들을 재-가중화하는 것은 연관된 리플렉스들에 관련되거나 관련되지 않을 수도 있는 다른 이벤트들의 분석을 요구하지 않는 직접적인 절차이다.

미리정의된 보상 및 정정 패턴들은, 개별의 학습 디바이스들의 학습이 사용자들에 의해 그리고 사용자 선호도들/기대들에 응답하여, 그리고 시간 경과에 따른 집합된 발생들에만 기초하지 않고 감독된다는 것을 보장한다. 또한, 실시형태의 학습 디바이스들은, 기존의 리플렉스와 연관된 액션이 수행되었다고 결정하는 것에 응답하여 검출되는 보상 또는 정정 패턴들에 기초하여 기존의 리플렉스를 조절할 수도 있다. 다시 말해, 트리거 패턴들에 대한 가중치들은, 트리거 패턴들과 연관된 액션들이 실제로 수행되고, 획득된 발생 데이터에 기초하여 관련된 정정 또는 보상 패턴들이 생성된 후에만 증가 또는 감소된다. 예를 들어, 트리거 패턴을 관찰하는 것에 응답하여 액션이 수행되는 경우, 사용자는, 사용자가 액션 및 트리거의 연관을 선호하지 않는다는 것을 나타내기 위해 학습 디바이스 상의 "정정" 버튼을 누를 수도 있다. 이 학습 방법은, 액션이 수행되기 전에 트리거들과 액션들 간의 연관들의 정확성을 확인할 것을 사용자들에게 요구할 수도 있는 종래의 기법들로부터 구별된다.

[0035] 또한, 다양한 실시형태의 기법들은 학습 디바이스들의 "빠른" 훈련 시간들을 가능하게 하고, 여기서 학습 디바이스들은 "온 더 플라이"로 트리거들과 액션들 간의 연관들을 생성할 수도 있다. 대부분의 종래의 머신 학습 기법들, 예컨대 먼저 새로운 프로그래밍 (또는 명령들)을 생성 또는 프로그래밍하기 위해 다른 머신을 사용하고, 그 후 별개의 시간에서 새로운 프로그래밍으로 타겟 디바이스를 업데이트함으로써 타겟 디바이스를 훈련 시킬 수도 있는 기법들은 "오프라인" 학습을 요구한다. 이러한 종래의 기법들은 디바이스들의 단순한, 훈련 가능한 연관들에 대해 열등한 훈련 경험들을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 사용자가 디바이스에서 새로운 거동을 원하지만, 종래의 훈련 절차가 거동 변화들을 재연하기 위해 디바이스의 프로그래밍 및/또는 업데이트를 위한 장기적인 기간 (예를 들어, 시간들)을 요구했으면, 사용자는 그의/그녀의 생각의 훈련을 상실하고, 혼란스러워지거나, 또는 관심을 상실할 수도 있다. 본원에 설명된 리플렉스 생성 기법들 및 보상/정정 메커니즘이 획득된 이벤트들 (예를 들어, 다른 학습 디바이스들로부터의 신호들, 학습 디바이스에 어태치된 센서들로부터의 데이터 등)에 기초하여 학습 디바이스의 빠른 훈련을 허용하기 때문에 다양한 실시형태의 기법들은 이러한 "오프라인" 학습을 요구하지 않는다. 따라서, 다양한 실시형태의 기법들은 사람에게 이해가 되고 직관적인 것 같은 시간에서 학습 디바이스 훈련을 가능하게 한다.

[0036] 다음의 설명들에서, 학습 디바이스들은, 도 1c 및 도 2를 참조하여 이하에서 설명된 컴포넌트들을 가지는 학습 디바이스들의 특정 실시형태들인 스마트 박스 (smart box) 또는 스마트 박스들로서 지칭될 수도 있다. 그러나, 유사한 컴포넌트들 및 기능성들을 가지는 다른 학습 디바이스들 또는 스마트 디바이스들은 또한, 이 개시물에서 설명된 바와 같이 다양한 실시형태들을 활용하도록 구성될 수도 있다는 것을 인식해야 한다.

[0037] 도 1a는 다양한 디바이스들 (102, 104, 106, 114, 115, 116)이 신호들을 서로 전송하고 수신하는 스마트 박스들 (103a 내지 103e)에 의해 제어될 수도 있는 일 실시형태의 시스템 (100)을 예시한다. 스마트 박스들 (103a 내지 103e) 사이에서 통신된 신호들은, 각각의 스마트 박스가 신호를 시스템 (100) 내의 특정 액션 또는 조건의 발생에 관련되는 것으로서 인식하는 것을 가능하게 하는 데이터 또는 다른 정보를 포함할 수도 있다.

특히, 스마트 박스들 (103a 내지 103e)은 라디오 주파수 (radio frequency; RF) 송신들 (112) 또는 무선 통신 링크들을 통해, 도 3a를 참조하여 이하에서 설명된 바와 같이 발생 데이터를 포함하는 이벤트 보고 메시지들을 브로드캐스팅할 수도 있다. 스마트 박스들 (103a 내지 103e)은 대안으로 또는 추가적으로, 배선 접속들, 광, 사운드 (sound), 또는 이러한 매체들의 조합들을 통해 서로 통신할 수도 있다.

[0038] 일 예로서, 다양한 실시형태들에 의해 가능하게 된 시스템 (100)은, 벽 스위치 (102)가 (예컨대, 바닥 램프 (104)를 턴 온 하기 위하여) 다른 디바이스들에 의한 응답들을 제어하는 것을 가능하게 하는 신호들을 송신하는 스마트 박스 (103a)에 접속된 벽 스위치 (102)를 포함할 수도 있다. 벽 스위치 (102)는 유선 접속 (110)에 의해 스마트 박스 (103a)에 접속될 수도 있거나, 스마트 박스 (103a) 및 벽 스위치 (102)는 단일 유닛으로 조합될 수도 있다. 벽 스위치 (102)가 토플 (toggle) 될 때, 그 연관된 스마트 박스 (103a)는 상태에 있어서의 이 변경을 검출할 수도 있고, RF 송신 (112)을 통해 이벤트 보고 메시지를 방출할 수도 있고, 이 이벤트 보고 메시지는 송신 스마트 박스 (103a)의 반경 내에서 다른 스마트 박스들 (103b 내지 103e) 중의

임의의 것에 의해 수신될 수도 있다. 하나의 이러한 수신 스마트 박스 (103b)는 유선 접속 (110b)을 통해 바닥 램프 (104)에 접속될 수도 있다. 예로서, 바닥 램프 스마트 박스 (103b)는, 바닥 램프 (104)로 하여금 턴 온 되게 하는 이벤트를 생성함으로써, '온' 위치로 이동되는 벽 스위치 (102)에 대응하는 이벤트 보고 메시지에 응답하도록 훈련될 수도 있다. 바닥 램프 (104)가 턴 온 될 때, 그 스마트 박스 (103b)는, 이벤트를 표시하는 발생 데이터를 포함하며 다른 근처의 스마트 박스들 (103c 내지 103e)뿐만 아니라 벽 스위치 (102)에 접속된 스마트 박스 (103a)에 의해 수신될 수도 있는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 대안으로 또는 추가적으로, 스마트 박스들 (103a, 103c 내지 103e)은, 램프의 턴 온이 발생/조건/액션을 표시하는 신호로서 취급될 수도 있도록, 바닥 램프 (104)로부터의 광을 감지할 수도 있는 광 센서를 포함할 수도 있다.

[0039] 도 1a에서 예시된 바와 같이, 테스크 램프 (dest lamp; 115), 스테레오 (stereo; 106), 이동 전화 (114), 및 센서 (116)와 같은 다양한 디바이스들이 스마트 박스들에 결합될 수도 있다. 스마트 박스들 (103a 내지 103e)은 개별적인 디바이스들 (102, 104, 115, 116)로부터 분리되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 각각의 디바이스는 내부 스마트 박스를 포함할 수도 있고, 하나의 디바이스 내의 스마트 박스는 별도의 디바이스에 결합될 수도 있다. 설명의 용이함을 위하여, 바닥 램프 (104), 벽 스위치 (102), 테스크 램프 (115), 센서 (116), 및 스테레오 (106)에 대한 임의의 참조는 또한, 이와 다르게 기재되지 않았으면, 그 대응하는 스마트 박스를 지칭할 수도 있다.

[0040] 도 1a에서 도시되지 않았지만, 시스템 전반에 걸쳐 다른 학습 디바이스들 또는 스마트 박스들에 의해 수신되고 프로세싱될 수도 있는 신호들 (즉, 이벤트 보고 메시지들)을 송신하기 위하여, 비-학습 디바이스들이 시스템 (100)에서 포함될 수도 있다. 예를 들어, 벽 스위치 (102)는 도시된 스마트 박스 (103a) 대신에 송신기를 가질 수도 있다. 온으로 토글될 때, 벽 스위치는 인코딩된 '온 (on)' 신호 (예컨대, 1-비트 이벤트 보고 메시지)를 전송할 수도 있고, 벽 스위치가 오프로 토글될 때에는, 그것은 상이한 인코딩된 '오프 (off)' 신호 (예컨대, 2-비트 이벤트 보고 메시지)를 전송할 수도 있다. 시스템에서의 또 다른 스마트 박스 (예컨대, 바닥 램프 (104)에 접속된 스마트 박스 (103b))는 어느 하나의 신호를 수신할 수도 있고, 이것을, 저장된 리플렉스의 연관된 액션에 대응할 수도 있는 이벤트로 변환할 수도 있다.

[0041] 스마트 박스는 통상적으로, 스마트 박스에서 또는 스마트 박스에 의해 수행된 액션들 및/또는 스마트 박스에서 검출된 조건들 (예컨대, 센서 데이터)과 같은, 스마트 박스에서의 이벤트들을 표시하는 이벤트 보고 메시지들을 브로드캐스팅하거나, 또는 이와 다르게 송신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스마트 박스 또는 스마트 박스에 무선으로 접속된 송신기 ("보고기")는 개리지 도어 (garage door)가 개방되었음을 표시하는 데이터를 포함하는 신호를 브로드캐스팅할 수도 있다. 스마트 박스는 통상적으로, 로케이션에서 다른 스마트 박스들과 직접적으로 계합 (engage)하도록 구성되지 않을 수도 있지만, 그 대신에, 응답들을 간청하지 않으면서, 및/또는 다른 디바이스들의 동작들의 고려 없이 발생 데이터를 단지 보고할 수도 있다. 그러나, 일부의 실시형태들에서, 스마트 박스들은 이러한 송신들 (112)을 통해 서로 직접적으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 로케이션 (예컨대, 집, 사무실 등) 내에 배치된 새로운 스마트 박스는 그 가장 좋아하는 (또는 가장 빈번하게 조우된) 이벤트들을 표시하는 데이터를 요구하기 위하여 신호들을 로케이션 내의 다른 학습 디바이스들로 송신할 수도 있고, 다른 디바이스들로부터 응답 신호들을 수신하는 것에 응답하여, 새로운 스마트 박스는 바이어스 (bias)를 설정하도록 구성될 수도 있다.

[0042] 도 1b는 시스템 (100')에서의 벽 스위치 (102)가 내부적으로나, 또는 유선 접속 (110a)과 같은 또 다른 접속에 의해서, 스마트 박스 (103a)에 접속될 수도 있음을 예시한다. 벽 스위치 (102)는 터치 센서 (119) 또는 토클을 가질 수도 있다. 터치 센서 (119)가 터치되거나 토클될 때 (예컨대, 벽 스위치 (102)가 턴 온 됨), 상태 변경은 유선 접속 (110a)을 통해 스마트 박스 (103a)에 발생 데이터로서 통신될 수도 있다. 스마트 박스 (103a)는 이벤트로서 발생 데이터에 의해 표시된 상태 변경을 인터셉트할 수도 있고, 예컨대, RF 송신들 (112a, 112b)에 의해, 이벤트와 연관된 이벤트 보고 메시지를 무선으로 송신할 수도 있다. 이벤트 보고 메시지는 벽 스위치 (102)의 수신 범위 (123) 내에서 임의의 스마트 박스에 의해 수신될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프 (104)는, RF 송신 (112a)을 수신하는 스마트 박스 (103b)를 포함할 수도 있거나 스마트 박스 (103b)에 결합될 수도 있다. RF 송신 (112a)을 통해 이벤트 보고 메시지를 수신하고 나서 얼마 후에, 바닥 램프 (104) 상의 램프 스위치 (126)는 사용자에 의해 온으로 스위칭될 수도 있어서, 이에 따라, 전등 (124)을 턴 온 할 수도 있다. 바닥 램프 (104)는 그것이 지금은 '온' 상태에 있음을 그 스마트 박스 (103b)에 시그널링할 수도 있고, 스마트 박스 (103b)는 이 신호를 발생 데이터로서 해석할 수도 있다. 이 신호는 램프 스위치 (126) 및 스마트 박스 (103b) 사이의 유선 접속 (110b)에 의해, 또는 (예컨대,

Bluetooth® 데이터 링크를 통해) 무선으로 송신될 수도 있다. 스마트 박스 (103b) 가 램프를 에너자이징하는 스위치를 포함할 때, 이 시그널링은 이 스위치의 작동일 수도 있다.

[0043] 다양한 실시형태들에서, 바닥 램프 (104) 와 연관된 스마트 박스 (103b) 는, 벽 스위치를 토글하기 바로 전 또는 바로 후에 (예컨대, 5 내지 10 초 이내) 바닥 램프 (104) 를 수동으로 턴 온 하는 사용자에 의해 벽 스위치 스마트 박스 (103a) 로부터 토글 신호 (즉, 토글 액션을 표시하는 발생 데이터를 포함하는 이벤트 보고 메시지) 를 수신하는 것에 응답하여, 바닥 램프 (104) 를 에너자이징하거나 바닥 램프 (104) 로 하여금 턴 온 하게 하도록 훈련될 수도 있다. 이러한 학습을 달성하기 위하여, 스마트 박스 (103b) 는 (이벤트 보고 메시지에서 보고된 바와 같은) 벽 스위치 토글에 관련된 이벤트들 및 (바닥 램프 (104) 로부터 획득된 발생 데이터를 통해 보고된 바와 같은) 바닥 램프 (104) 의 활성화가 미리 결정된 시간 윈도우 내에서 언제 발생하는지를 인식할 수도 있다. 이것은, 미리 결정된 시간의 윈도우에 대한 획득된 발생 데이터로부터 생성된 이벤트들을 임시로 저장 (즉, 버퍼링) 하고, 메모리에 저장된 이벤트들을 프로세싱하고 상관시키고, 그 시간 후에 메모리로부터 이벤트들을 삭제함으로써 적어도 부분적으로 달성될 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프 (104) 에 접속된 스마트 박스 (103b) 는, 미리 결정된 시간 윈도우 내에서 2 개의 이벤트들이 생성되거나 발생할 때, 벽 스위치 (102) 의 '온' 이벤트를 바닥 램프 (104) 의 램프 스위치 (126) 의 '온' 이벤트 와 연관시킬 수도 있어서, 사실상, 미래의 벽 스위치 (102) '온' 이벤트들이 바닥 램프 (104) 의 활성화를 트리거링해야 한다는 것을 학습할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서는, 이벤트들의 순서가 중요할 수도 있는 반면, 일부의 실시형태들에서는, 이벤트들의 순서가 중요하지 않을 수도 있고, 그러므로, 이벤트들이 미리 결정된 시간 윈도우 내에서 발생 (또는 생성됨) 하는 한, 이벤트들의 순서는 반전될 수도 있다. 예를 들어, 벽 스위치 (102) 에 접속된 스마트 박스 (103a) 는 바닥 램프 (104) 의 램프 스위치 (126) 의 '온' 이벤트를 벽 스위치 (102) 의 추후의 '온' 이벤트 (예컨대, 터치 센서 (119) 에 대한 터치) 와 연관시킬 수도 있어서, 사실상, 미래의 벽 스위치 (102) '온' 이벤트들이 바닥 램프 (104) 의 활성화를 트리거링해야 한다는 것을 여전히 학습할 수도 있다. 이하에서 더욱 상세하게 설명된 바와 같이, 이러한 훈련은 바람직하지 않은 거동들의 부적절한 학습을 회피하기 위하여 일부의 반복을 요구할 수도 있다.

[0044] 도 1c 에서 예시된 바와 같이, 일 실시형태의 스마트 박스 (103) 는 신호 수신기 (142) 로부터 수신된 이벤트 보고 메시지들을 프로세싱하도록 구성된 프로세서 (132) (중앙 프로세서 유닛 (central processor unit; CPU) 으로서 도 1c 에서 지칭됨) 를 포함할 수도 있다. 스마트 박스 (103) 는, 다른 학습 디바이스들 또는 스마트 박스들에 의해 수신될 수도 있는 RF 신호들을 통해 이벤트 보고 메시지들 내의 발생 데이터를 송신하도록 구성된 신호 송신기 (136) 를 포함할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 이러한 이벤트 보고 메시지들 내의 발생 데이터는 스마트 박스 (103) 에서 조우된 조건 또는 수행된 액션을 정의하거나 특징화할 수도 있다 (즉, 이벤트 보고 메시지들은 스마트 박스 (103) 에서 생성된 이벤트들을 특징화할 수도 있음). 또한, 그 신호 수신기 (142) 를 통해, 스마트 박스 (103) 는 다른 디바이스들로부터 유사한 송신된 RF 신호들을 통해 이벤트 보고 메시지들을 수신할 수도 있고, 이하에서 설명된 바와 같은 데이터 구조를 이용하여, 수신된 신호들로부터의 수신된 발생 데이터를 메모리 (138) 내의 버퍼에서 이벤트들로서 저장할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 메모리 (138) 는 이 개시물의 전반에 걸쳐 설명된 바와 같은 연관된 패턴들을 가지는 리플렉스들을 저장하기 위한 저장장치 (예컨대, 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 플래시 등) 의 양 (예컨대, 32 킬로바이트 (KB), 64 KB 등) 을 포함할 수도 있다. 실시형태의 스마트 박스 (103) 는 스마트 박스 (103) 에 의해 검출된 상태들에 있어서의 변경들을 표시하는 발생 데이터를 획득하기 위한 센서 인코더 (134) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스마트 박스 (103) 가 바닥 램프에 접속되고 바닥 램프가 턴 온 될 경우, 접속된 스마트 박스 (103) 에서의 센서 인코더 (134) 는 상태에 있어서의 변경을 디지털적으로 식별하거나 맵핑하기 위한 발생 데이터를 생성할 수도 있다. 이 발생 데이터는 스마트 박스 (103) 의 메모리 (138) 내에 저장될 수도 있고, 그 브로드캐스트 범위 내의 다른 학습 디바이스들 (예컨대, 스마트 박스들) 에 대한 이벤트 보고 메시지들 내에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 다른 학습 디바이스들은 그 신호 수신기들을 통해 발생 데이터를 포함하는 이벤트 보고 메시지들을 수신할 수도 있고, 궁극적으로, 본원에서 설명된 다양한 학습 알고리즘들에 의해 관련된 이벤트들을 프로세싱할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 메모리 (138) 는 휘발성 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 유닛 (들) 및 비휘발성 플래시 메모리 유닛 (들) 을 포함할 수도 있다. 이러한 실시형태들에서, RAM 유닛들은 스마트 박스 (103) 의 다양한 기능들을 동작시키기 위하여 이용될 수도 있고, 지속적 데이터 (예컨대, 리플렉스들 등) 및 로그 데이터 (예컨대, 획득된 이벤트들, 신호들 등) 를 저장하기 위하여 이용될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, (이하에서 설명된 바와 같은) 리플렉스들은 플래시 메모리 내에 저장되지 않고, 그 대신에, 학습된 거동들의 효율적이고 용이한 재설정 (예컨대, 전력을 턴 오프함으로써 훈련되지 않은 상태로 재설정하고 RAM 에서 모든 리플렉스들을 소거함) 을 촉진하기 위하여, 휘발성 RAM 내에 저장될 수도 있다. 일부

의 실시형태들에서, 플래시 메모리는 사이즈에 있어서 변동될 수도 있고, 이와 다르게, 선택적일 수도 있다. 예를 들어, 플래시 메모리는 64 MB RAM 유닛과 동일한 64 MB 저장 유닛일 수도 있고, 양자는 도 1c 에서 나타낸 바와 같은 메모리 (138) 내에 포함될 수도 있다.

[0045] 추가적으로, 스마트 박스 (103) 는 상관된 트리거에 응답하여 학습된 리플렉스 액션으로서, 접속된 디바이스 상에서 물리적 액션들을 수행하기 위한 모터 구동기 (140) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스마트 박스 (103) 가 바닥 램프에 접속되고, 수신된 이벤트 보고 메시지에 응답하여 생성된 이벤트에 기초하여, 바닥 램프가 턴 온 되어야 하는 것으로 결정할 경우, 스마트 박스 (103) 의 프로세서 (132) 는 바닥 램프 상의 전력 스위치를 작동시키기 위하여 모터 구동기 (140) 로 시그널링할 수도 있다. 모터 구동기 (140) 대신에 (또는 이에 추가하여), 스마트 박스 (103) 는 상관된 트리거에 응답하여 학습된 리플렉스 액션으로서, 기기를 외부 전력 공급 장치 (예컨대, 120V AC 전력) 에 접속하도록 구성된 중계기를 포함할 수도 있다.

[0046] 일부의 실시형태들에서, 스마트 박스 (103) 는 스마트 박스 (103) 의 컴포넌트들에 결합된 배터리 (143) (예컨대, 재충전가능한 리튬-이온 배터리 등) 를 포함할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 스마트 박스 (103) 는, 재충전가능한 배터리 (143) 를 충전하기 위한 전류를 수신하거나, 또는 이와 다르게 전력을 스마트 박스 (103) 의 다양한 컴포넌트들에 제공하기 위한 배선 또는 다른 인터페이스 (144) (예컨대, 교류 (AC) 전력 아웃렛에 접속하기 위한 플러그 (plug) 들 또는 프롱 (prong) 들 등) 를 추가적으로 포함할 수도 있다.

[0047] 도 2 는 이벤트들로부터 새로운 거동들을 학습하고 추후의 이벤트들에 응답하여 학습된 거동들을 수행하기 위하여, 다양한 기능적인 컴포넌트들이 어떻게 함께 결합되거나 통신할 수도 있는지의 예를 도시하는 스마트 박스 (103) 의 일 실시형태의 아키텍처 (200) 를 예시한다. 스마트 박스 (103) 는 이벤트 생성기 (202), 센서 인코더 (134), 및 신호 수신기 (142) 를 포함할 수도 있다. 이벤트 생성기 (202) 는 알려진 이벤트 패턴 (예컨대, 이전에 학습되거나 프로그래밍된 패턴) 을 표시하는 데이터를 수신하는 것에 응답하여 이벤트 또는 하나 이상의 이벤트들의 시퀀스를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 이벤트들의 패턴이 스마트 박스 (103) 에 접속된 바닥 램프를 턴 온 하는 미리 정의된 액션과 연관될 경우, 이벤트 생성기 (202) 는 신호 내에서 수신된 발생 데이터로부터 생성된 이벤트를, 이벤트 패턴 저장장치 (204) 에 저장된 패턴과 일치시키는 것에 응답하여 "램프-온 (lamp-on)" 이벤트를 생성할 수도 있다. 다음으로, 생성된 이벤트는 스마트 박스 (103) 에 접속된 바닥 램프의 전등을 턴 온 하기 위하여 이벤트 버스 (214) 를 통해 모터 구동기 (140) 에 통신된다.

[0048] 스마트 박스 (103) 는 또한, 신호 수신기 (142) 를 통해 또 다른 스마트 박스로부터 신호들 (예컨대, 이벤트 보고 메시지들) 내의 발생 데이터를 수신할 수도 있다. 신호 수신기 (142) 에 의해 수신된 신호들로부터의 데이터는 이벤트 버스 (214) 를 통해, 이벤트 레코더 (event recorder; 206) 와 같은 다른 디바이스 컴포넌트들에 이벤트들로서 전송될 수도 있다.

[0049] 스마트 박스 (103) 는 또한, 이벤트 버스 (214) 를 통해 이벤트를 다른 컴포넌트들에 통신할 수도 있는 센서 인코더 (134) 로부터의 이벤트를 인식할 수도 있다. 예를 들어, 사용자가 스마트 박스 (103) 에 접속된 바닥 램프를 수동으로 턴 온 할 경우, 상태에 있어서의 그 변경 (예컨대, 전등을 '오프' 로부터 '온' 으로 하는 것) 을 표시하는 발생 데이터는 상태에 있어서의 변경을 이벤트로 변환하는 센서 인코더 (134) 에 의해 디지털적으로 인코딩될 수도 있다.

[0050] 신호 송신기 (136) 는 이벤트 버스 (214) 를 통해 수신된 이벤트에 기초하여 발생 데이터를 추후에 송신할 수도 있어서, 발생 데이터는 또한, 이벤트 보고 메시지들을 통해 또 다른 스마트 박스에 의해 수신될 수도 있다. 이것은 하나의 스마트 박스 (103) 로부터 또 다른 것으로의 이벤트들에 대한 정보의 전송을 허용할 수도 있어서, 스마트 박스들이 서로로부터 학습하고 각각의 개별 스마트 박스에 의해 학습된 거동들에 기초하여 복잡한 시스템 거동들을 생성하는 것을 허용하도록 할 수도 있다. 이벤트들에 관련된 데이터 (즉, 이벤트 보고 메시지들에서의 발생 데이터) 의 재송신 또는 브로드캐스팅은 스마트 박스들이 함께 데이지-체인 (daisy-chain) 으로 연결되는 것을 허용할 수도 있어서, 주어진 스마트 박스의 신호 범위를 연장시킬 수도 있다.

[0051] 이벤트 레코더 (206) 는 이벤트 버스 (214) 로부터 이벤트를 수신할 수도 있고, 이벤트를 이벤트 패턴 저장장치 (204) 내에 저장할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 이벤트 레코더 (206) 는 발생 데이터를 수신할 수도 있고, 이벤트 패턴 저장장치 (204) 에서의 저장을 위한 수신된 데이터에 기초하여 이벤트를 생성할 수도 있다.

이벤트 선택기 (210) 는 이벤트 레코더 (206) 로부터 하나 이상의 이벤트들을 수신할 수도 있다. 이벤트들의 특정 조합을 수신하는 것에 응답하여, 선택기 (210) 는 저장 패턴 커맨드를 생성할 수도 있고 저장 패턴 커맨드를 이벤트 레코더 (206) 로 전송할 수도 있어서, 이 이벤트 레코더가 이벤트들의 조합을 이벤트 패턴 저장장치 (204) 에서의 패턴으로서 저장하도록 명령할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 이벤트 선택기

(210) 는 이벤트 버스 (214)로부터 직접적으로 이벤트들을 수신할 수도 있다.

[0052] 스마트 박스 (103)를 갖는 컴포넌트들의 동작들 및 상호작용들은 다음의 예에서 예시되어 있다. 바닥 램프에 접속된 스마트 박스 (103)는, 신호 수신기 (142)를 통해 스마트 박스 (103)에서 수신된, 벽 스위치로부터의 이벤트 보고 메시지를 통해 상태에 있어서의 변경을 표시하는 발생 데이터를 수신할 수도 있다. 신호 수신기 (142)를 통한 스마트 박스 (103)는 상태에 있어서의 벽 스위치 변경에 관련된 이벤트를 이벤트 버스 (214)를 통해 이벤트 레코더 (206)에 통신할 수도 있다. 그 바로 후에, 사용자는 스마트 박스 (103)에 접속된 바닥 램프의 전등 (124)을 수동으로 턴 온 할 수도 있고, 이에 응답하여, 센서 인코더 (134)는 상태에 있어서의 이 변경을 이벤트로 변환할 수도 있고, 이벤트를 이벤트 버스 (214)를 통해 이벤트 레코더 (206)에 통신할 수도 있다. 이벤트 레코더 (206)는 이벤트들이 수신되는 대로, 이벤트들을 선택기 (210)로 전송할 수도 있다. 선택기 (210)는 학습 알고리즘으로, 벽 스위치 토클 및 바닥 램프의 수동적 온-전등 (manual on-light) 발생 데이터에 기초하여 생성된 이벤트들의 패턴을 프로세싱할 수도 있다. 이벤트들을 프로세싱한 후, 선택기 (210)는 이벤트 레코더 (206)가 저장 패턴 커맨드를 통해 이벤트 패턴 저장장치 (204)에 이벤트들의 패턴을 저장하도록 명령할 수도 있다. 이벤트 패턴 저장장치 (204)는 이벤트들 사이의 학습된 연관성을, 특정 가중치 연관성을 갖는 리플렉스로서 저장할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 이벤트 패턴 저장장치 (204)는 정정 패턴들, 보상 패턴들, 트리거 패턴들, 및 액션 패턴들을 생성하기 위하여 이용된 패턴들 또는 이벤트들과 같은, 미리 결정된 패턴들 및/또는 이벤트들을 저장할 수도 있다.

[0053] 관찰된 이벤트들 및 액션들 사이의 연관성들에 따라, 선택기 (210)는 관찰된 액션 패턴 (예컨대, 사용자가 바닥 램프를 턴 온 하였다는 관찰) 및/또는 이하에서 설명된 바와 같은 가중치들의 수학식들 및/또는 계산들에 관련된 다른 성질들 (즉, 바이어스, 스케일 등)과 연관된 이벤트의 가중치를 변경 (예컨대, 트리거 이벤트의 트리거 가중치를 증가시킴) 하기 위하여 이득 조절기 (212)와 함께 작동할 수도 있다.

[0054] 선택적으로, 센서 인코더 (252)는 명령된 액션의 시작에 기초하여 추가적인 이벤트들을 제공할 수도 있다. 이 추가적인 이벤트들은 명령된 이벤트가 실제적으로 발생한 것 (예컨대, '온' 액션이 수행되는 것에 응답하여 전등이 실제적으로 온 되는 것, 등)의 확인일 수도 있고, 스마트 박스 (103)가 이벤트들 및 액션들 사이의 연관성을 학습하는 것을 돋기 위하여 보상 이벤트들 (또는 패턴들)로서 프로세싱될 수도 있다.

[0055] 도 3a는 발생 데이터를 특징화하기 위하여 이용될 수도 있는 데이터 구조 (300)를 예시한다. 발생 데이터는 포맷 컴포넌트 (301), 식별 컴포넌트 (302), 및 상태 컴포넌트 (303)를 포함하기 위하여 데이터 레코드에서 반영될 수도 있다. (예컨대, 도 1c에서 도시된 바와 같은) 스마트 박스의 프로세서 (132) (또는 CPU)는 디코딩 정보를 포맷 컴포넌트 (301)로서 레코딩할 수도 있다. 이것은 프로토콜 버전, 암호화 타입, 시퀀스 번호, 트랜잭션 식별자 (transaction identifier) (예컨대, 방향, 순서, 또는 시퀀스를 표시하지 않고 다양한 발생 데이터를 그 다음의 것과 구별하기 위하여 이용될 수도 있는 정보), 레코드 시간, 송신 시간 등을 포함할 수도 있다. 그러나, 레코드 시간 및 송신 시간은 포맷 컴포넌트 (301)에서 선택적인 필드일 수도 있다.

일부의 실시형태들에서, 트랜잭션 식별자들 (또는 ID 들)은 값에 있어서 인접하지 않을 수도 있거나, 또는 이와 다르게, 순서 번호들 (예컨대, 시퀀스에서 증가하거나 감소함)을 표시할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 스마트 박스는 데이터 구조 (300)를 적어도 포함하는 신호들 (즉, 이벤트 보고 메시지들)을 송신하도록 구성될 수도 있고, 다른 학습 디바이스들은 이러한 신호들을 수신하고 데이터 구조 (300)에서 발생 데이터의 나머지를 판독하기 위하여 이 포맷 컴포넌트 (301)를 이용하도록 구성될 수도 있다. 식별 컴포넌트 (302)는 발생 데이터를 발신한 디바이스를 표시할 수도 있고, 상태 컴포넌트 (303)는 발생 데이터가 나타내는 상태 또는 상태에 있어서의 변경에 대응할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 상태 컴포넌트 (303)는 디바이스들의 동작 상태들 (예컨대, '온', '오프' 등)에 추가하여, 볼트 (volt) 들 (예컨대, 0.02)과 같은 아날로그 상태 데이터를 포함할 수도 있다.

[0056] 예를 들어, 발생 데이터에 대한 데이터 구조 (300)는 "V2.1"의 포맷 컴포넌트 (301), "WALLSWITCH102 (벽 스위치 (102))"의 식별 컴포넌트 (302), 및 "ON (온)"의 상태 컴포넌트 (303)를 포함할 수도 있다. 이것은 벽 스위치에 접속된 스마트 박스 상에서 2.1의 데이터 포맷 버전을 나타낼 수도 있고, 벽 스위치가 '오프'로부터 '온'으로 토글되었음을 나타낼 수도 있다. 이 예를 계속하면, 발생 데이터 및 연관된 이벤트는 (도 1a에서 도시된) 벽 스위치에서 생성될 수도 있다. 일단 생성되면, 발생 데이터는 벽 스위치와 연관된 스마트 박스로부터 이벤트 보고 메시지에서 브로드캐스팅될 수도 있어서, 그것은 그 브로드캐스트 범위 내의 모든 스마트 박스들에 의해 수신될 수도 있다. 바닥 램프와 연관된 근처의 스마트 박스는 브로드캐스팅된 발생 데이터를 수신하고 프로세싱할 수도 있다. 발생 데이터는 (도 3b에서의) 더 이후에 설명된 이벤트 데이터 구조 (350)와 유사한 데이터 컴포넌트들을 가질 수도 있으므로, 수신 스마트 박스는 이벤트들을 생성하고 디코

딩하기 위하여 발생 데이터를 활용할 수도 있다. 이것은 이벤트 필터링 및 패턴 생성을 용이하게 하는 것을 도울 수도 있다.

[0057] 도 3b 는 이벤트를 레코딩하거나 특징화하기 위하여 이용될 수도 있는 데이터 구조 (350) 를 예시한다. 데이터 구조 (350) 는 위에서 설명된 바와 같은 포맷 컴포넌트 (301) 를 선택적으로 포함할 수도 있다. 이벤트는 시간 컴포넌트 (351), 식별 컴포넌트 (352), 및 상태 컴포넌트 (353) 를 포함하기 위하여 데이터 레코드에서 반영될 수도 있다. 이벤트 데이터 구조들 (350) 은 발생 데이터에 대하여 도 3a 에서 상기 설명된 바와 같은 데이터 구조 (300) 와 유사하고, 이벤트들은 발생 데이터와 동시에 생성될 수도 있다. 데이터 구조 (300) (즉, 발생 데이터) 는 데이터 구조 (350)(즉, 이벤트) 를 생성하기 위하여 스마트 박스들에 의해 이용될 수도 있고, 그 역도 마찬가지이다. 스마트 박스가 임의의 이벤트-발신 소스 (예컨대, 신호 수신기 (142)) 를 통해 이벤트에 대한 발생 데이터를 수신할 때, 그것은 이벤트와 연관된 시간 컴포넌트 (351) 를 레코딩할 수도 있는 이벤트 레코더 (206) 에서 이벤트를 특징화하는 데이터를 저장할 수도 있다. 시간 컴포넌트 (351) 는 이벤트가 수신 스마트 박스에 의해 생성되었거나 관찰되었던 시간일 수도 있다. 대안으로, 시간 컴포넌트 (351) 는 이벤트의 발생 데이터를 송신하기 이전에 발신하는 스마트 박스에 의해 배정된 시간 (즉, 액션이 수행되었거나 조건이 관찰되었던 시간 등) 을 표시할 수도 있다. 식별 컴포넌트 (352) 는 이벤트의 발생 데이터를 발신한 디바이스를 표시할 수도 있고, 상태 컴포넌트 (353) 는 이벤트가 나타내는 상태 또는 상태에 있어서의 변경에 대응할 수도 있다.

[0058] 예를 들어, 이벤트는 17:12:02 의 시간 컴포넌트 (351), "WALLSWITCH102 (벽 스위치 (102))" 의 식별 컴포넌트 (352), 및 "ON (온)" 의 상태 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 이것은 벽 스위치에 접속된 스마트 박스 상에서 17:12:02 에 생성된 이벤트를 나타낼 수도 있고, 벽 스위치가 '오프' 로부터 '온' 으로 토글되었음을 나타낼 수도 있다. 이 예시를 계속하면, 이러한 이벤트를 설명하는 발생 데이터는 벽 스위치와 연관된 스마트 박스로부터 그 브로드캐스트 범위 내의 임의의 스마트 박스로 이벤트 보고 메시지에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 바닥 램프와 연관된 스마트 박스는 브로드캐스팅된 이벤트 보고 메시지를 수신할 수도 있고, 이하에서 설명된 바와 같은 학습 알고리즘으로 프로세싱하기 위한 이벤트를 생성하기 위하여 포함된 발생 데이터를 프로세싱 할 수도 있다.

[0059] 이벤트 패턴은 시간 원도우 또는 시퀀스에서 획득되거나, 생성되거나, 또는 이와 다르게 조우된 하나 이상의 이벤트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 특정 이벤트 패턴은 학습 디바이스 (예컨대, 스마트 바닥 램프 등) 에 의해 내부적으로 생성된 제 1 이벤트와, 또 다른 디바이스 (예컨대, 스마트 벽 스위치 등)로부터 수신된 신호를 수신하는 것에 응답하여 학습 디바이스에 의해 획득된 제 2 이벤트를 포함할 수도 있다. 더 이후에 설명된 바와 같이, 이벤트 패턴들은 트리거 패턴들, 액션 패턴들, 정정 패턴들, 또는 보상 패턴들일 수도 있다. 어느 타입인지에 관계 없이, 특정 이벤트들이 수신되는 순서가 패턴을 구성하도록, 이벤트 패턴들은 순서-의존적일 수도 있다. 대안으로, 이벤트 패턴들은 순서-독립적일 수도 있어서, 여기서, 패턴은 이벤트들에 대한 프로세싱 순서에 독립적이다. 예를 들어, 제 1 이벤트 (이벤트 A 로서 지칭됨) 는 시간 0 에서 획득 (예컨대, 수신된 발생 데이터에 기초하여 생성됨) 될 수도 있고, 제 2 및 제 3 이벤트들 (이벤트 B 및 이벤트 C 로서 각각 지칭됨) 은 더 이후의 시간 1 에서 동시에 획득될 수도 있다 (A:0, B:1, C:1 로서 나타냄). 순서-의존적 패턴에서는, 이벤트 A 가 먼저 획득되고 이벤트들 B 및 C 가 이벤트 A 후에 동시에 획득될 경우 (A:0, B:1, C:1 로서 나타냄), 학습 디바이스는 패턴을 인식하기만 할 수도 있다. 그러나, 이벤트 C 가 시간 1 대신에 시간 2 에서 획득될 경우, 이벤트 C 는 시간 1 대신에 시간 2 에서 획득되었으므로, 패턴 (A:0, B:1, C:2) 은 패턴 A:0, B:1, C:1 과 동일하지 않을 수도 있다. 이에 따라, 이벤트 C 를 획득하기 위한 시간들이 상이 하므로, 시간 1 에서 이벤트 C 를 획득함으로써 생성된 제 1 패턴 (A:0, B:1, C:1) 과, 시간 2 에서 이벤트 C 를 획득함으로써 생성된 제 2 패턴 (A:0, B:1, C:2) 은 상이하다. 순서-독립적 패턴에서는, 이벤트 C 가 이벤트 A 및 이벤트 B 와 동일한 미리 결정된 시간 원도우 내에서 획득되는 한, C 의 시간이 중요하지 않으므로, 학습 디바이스는 획득된 이벤트들 A:0, B:1, C:1 을 획득된 이벤트들 A:0, B:1, C:2 와 동일하게 취급할 수도 있다. 다시 말해서, 순서-독립성을 위하여, 동일한 이벤트들은 특정 시간 원도우 내에서 단지 획득될 필요가 있을 수도 있다. 스마트 박스들 또는 학습 디바이스들에 의해 관찰된 시간 원도우들은 도 3c 내지 도 3h 를 참조하여 이하에서 추가로 설명된다.

[0060] 일부의 실시형태들에서, 다수의 스마트 박스들 또는 학습 디바이스들은 패턴들 (예컨대, 트리거 패턴들 및 액션 패턴들) 을 생성할 수도 있고 단일 이벤트에 기초하여 액션들을 행할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 벽 스위치를 '오프' 로부터 '온' 으로 토글할 수도 있어서, 벽 스위치로 하여금 단일의 제 1 이벤트를 생성하게 할 수도 있다. 제 1 이벤트를 생성할 시에, 벽 스위치는 관련된 이벤트 보고 메시지를 무선으로 모든 근처의

학습 디바이스들에 브로드캐스팅할 수도 있다. 제 1 근처의 학습 디바이스는, 예를 들어, 수신된 이벤트 보고 메시지에 기초하여 제 1 이벤트를 생성할 수도 있고 이것을 트리거 패턴으로 변환할 수도 있는 바닥 램프일 수도 있다. 트리거 패턴에 응답하여, 바닥 램프는 액션 패턴을 생성할 수도 있고, 액션 패턴에 기초하여 전등을 활성화할 수도 있다. 동시에, 근처의 스테레오는 동일한 이벤트 보고 메시지를 수신할 수도 있고, 유사하게, 수신된 이벤트 보고 메시지에 기초하여 제 1 이벤트를 생성할 수도 있고, 그것을 트리거 패턴으로 변환할 수도 있고, 바닥 램프와는 상이한 연관된 액션 패턴을 생성할 수도 있고, 상이한 액션 패턴에 기초하여 음악을 플레이할 수도 있다. 이에 따라, 이 예에서 제 1 이벤트에 관련된 단일의 브로드캐스팅된 이벤트 보고 메시지는 바닥 램프로 하여금 그 전등을 활성화하고 스테레오로 하여금 음악을 플레이하게 한다.

[0061] 일부의 실시형태들에서, 다수의 스마트 박스들은 액션 패턴들을 생성할 수도 있고, 다수의 개별적인 이벤트들에 관련된 다수의 이벤트 보고 메시지들을 수신하는 것에 응답하여 대응하는 액션들을 행할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 도 1a 로부터의 벽 스위치를 '오프'로부터, 벽 스위치에서 제 1 이벤트를 생성하는 '온'으로 토글할 수도 있다. 사용자는 또한, 스마트 바닥 램프 상의 램프 스위치를 오프로부터, 스마트 바닥 램프로 하여금 스마트 바닥 램프에서 제 2 이벤트를 생성하게 하는 '온'으로 토글할 수도 있다. 제 1 및 제 2 이벤트들에 관련된 이벤트 보고 메시지들(즉, 각각 제 1 및 제 2 이벤트들에 대한 발생 데이터를 포함함)은 5 내지 10 초 시간 윈도우 내에서 그 각각의 스마트 박스들로부터 브로드캐스팅될 수도 있다. 여전히 시간 윈도우 내에서, 근처의 스마트 스테레오 및 스마트 데스크 램프는 제 1 및 제 2 이벤트들에 관련된 양자의 이벤트 보고 메시지들을 수신할 수도 있다. 스마트 스테레오는 제 1 및 제 2 이벤트들에 관련된 이벤트 보고 메시지들을 수신하는 것에 기초하여 트리거 패턴 및 대응하는 액션 패턴을 생성할 수도 있다. 액션 패턴 생성은 스테레오로 하여금 턴 온 하게 하고 예를 들어, 음악을 플레이하는 것을 시작하게 할 수도 있다. 동시에, 스마트 데스크 램프는 동일한 2 개의 이벤트들에 관련된 이벤트 보고 메시지들을 수신하는 것에 기초하여 트리거 패턴 및 상이한 액션 패턴을 생성한다. 액션 패턴을 생성할 시에, 스마트 데스크 램프는 예를 들어, 그 전등을 턴 온 할 수도 있다.

[0062] 도 3c 내지 도 3h 는 다양한 실시형태의 학습 디바이스들이 이벤트들의 패턴들을 식별하고 및/또는 상관시키기 위하여 시간 경과에 따라 지나가는 시간 윈도우 (362) 를 어떻게 이용할 수도 있는지를 예시한다. 위에서 설명된 바와 같이, 이러한 시간 윈도우 (362) 는, 임의의 주어진 시간에 패턴들 또는 패턴들의 일부들로서 식별되기에 적합할 수도 있는 이벤트들에 대한 시간적 한계를 제공할 수도 있는 몇 초 (예컨대, 5 내지 10 초) 와 같은 미리 결정된 시간의 양일 수도 있다. 다시 말해서, 시간 윈도우 (362) 내에서 스마트 박스에 의해 발생하거나 획득된 이벤트들 (예컨대, 시간 윈도우 (362) 내에 속하는 도 3b 에서 상기 설명된 바와 같은 시간 캠포넌트 (351) 를 가지는 이벤트들) 은, 액션들을 트리거링하고 및/또는 이하에서 설명된 바와 같이 리플렉스들에 대한 트리거 가중치들을 조절함에 있어서 이용하기 위한 패턴들을 생성하기 위하여 조합될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서는, 스마트 박스는 이러한 획득된 이벤트들이 더 이상 미리 정의된 시간 윈도우 (362) 내에 속하지 않을 때에 메모리, 버퍼, 또는 다른 저장장치로부터 획득된 이벤트들을 제거하도록 구성될 수도 있다.

[0063] 도 3c 는 타임라인 (360) 에 대하여 예시적인 시간 윈도우 (362) 를 도시한다. 획득되거나 관찰된 이벤트들 (370 내지 374) (도 3c 내지 도 3f 에서 이벤트들 A 내지 E 로서 지칭됨) 은 제 1 시간 (380a) 및 제 2 시간 (380b) 을 참조하여 시간 윈도우 (362) 내에서 스마트 박스에 의해 조우되었을 수도 있다. 시간 윈도우 (362) 의 길이는 제 1 시간 (380a) 및 제 2 시간 (380b) 사이의 시간의 길이일 수도 있다. 이에 따라, 제 2 시간 (380b) 에서, 스마트 박스는 저장된 리플렉스들 내의 미리 정의된 패턴들에 일치될 수도 있는 패턴들을 생성하기 위하여 임의의 조합 또는 순서로 획득된 이벤트들 (370 내지 374) 중의 임의의 것을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 스마트 박스는 "A, B, C, D, E", "A, B, C, D", "A, B, C", "A, B", "A", "A, B, C, D, E", "A, C, E", "E, C, A", "A, E, C" 등과 같은, 이벤트들 A 내지 E 의 임의의 조합 및/또는 순서를 이용하여 패턴들을 생성할 수도 있다.

[0064] 도 3d 는 제 3 시간 (381a) 및 제 4 시간 (381d) 사이의 시간 윈도우 (362) 에서 획득되는 이벤트들 (371 내지 375) (도 3d 에서 이벤트들 B 내지 F 로서 지칭됨) 을 예시한다. 예를 들어, 제 4 시간 (381b) 에서, 이벤트 'A' (370) 는 더 이상 시간 윈도우 (362) 내에 있지 않을 수도 있지만 (즉, 이벤트 'A' (370) 는 제 3 시간 (381a) 보다 더 이전의 시간에 대응할 수도 있음); 그러나, 이벤트들 B 내지 F (371 내지 375) 의 임의의 조합은 스마트 박스 상에 저장된 리플렉스들 내의 미리 정의된 정보와 일치할 수도 있는 패턴들을 생성하기 위하여 조합될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 이벤트 'A' (370) 는 제 4 시간 (381b) 에서 메모리, 버퍼, 또는 다른 저장장치로부터 삭제될 수도 있거나, 또는 이와 다르게 제거될 수도 있다.

[0065]

유사하게, 도 3e 는 제 5 시간 (382a) 및 제 6 시간 (382b) 사이의 시간 윈도우 (362) 내에서 스마트 박스에 의해 획득될 수도 있는 이벤트들 (372 내지 376) (도 3e 에서 이벤트들 C 내지 G 로서 지칭됨) 을 예시한다. 예를 들어, 제 6 시간 (382b) 에서, 이벤트 'A' (370) 및 이벤트 'B' (371) 는 더 이상 시간 윈도우 (362) 내에 있지 않을 수도 있지만; 그러나, 이벤트들 C 내지 G (372 내지 376) 의 임의의 조합은 스마트 박스 상에 저장된 리플렉스들 내의 미리 정의된 정보와 일치할 수도 있는 패턴들을 생성하기 위하여 조합될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 이벤트 'B' (371) 는 제 6 시간 (382) 에서 (즉, 그것이 시간 윈도우 (362) 외부에 속할 때) 메모리, 버퍼, 또는 다른 저장장치로부터 삭제될 수도 있거나, 또는 이와 다르게 재가될 수도 있다.

스마트 박스는 유사한 방식으로 시간 윈도우 (362) 를 지나가는 것 (또는 진행하는 것) 을 계속할 수도 있어서, 이벤트들이 미리 정의된 패턴들에 대응하는지 여부를 결정하기 위하여 시간 윈도우 (362) 내에 속하는 이벤트들을 계속적으로 평가할 수도 있다.

[0066]

도 3f 내지 도 3h 는 식별된 패턴과 관련하여 다양한 다른 예시적인 시간 윈도우들을 예시한다. 본원에서 설명된 바와 같이, 스마트 박스 (또는 학습 디바이스) 는 바닥 램프 '온' 이벤트 또는 벽 스위치 '온' 이벤트와 같은 이벤트들을, 이러한 미리 정의된 시간 윈도우들 내에서 발생하는 식별된 트리거들 또는 다른 패턴들에 상관시킬 수도 있다. 예를 들어, 어떤 리플렉스의 트리거 패턴의 발생 (예컨대, 획득된 벽 스위치 '온' 이벤트) 을 검출하는 것에 응답하여, 스마트 박스는 트리거 패턴으로부터, 리플렉스의 관련된 보상 패턴 또는 정정 패턴이 또한, 5 내지 10 초의 시간 윈도우 내에서 발생하였는지 여부를 결정할 수도 있다. 스마트 박스는 관련된 패턴이 또한 조우되었는지 여부를 결정하기 위하여 식별된 패턴 (예컨대, 트리거 패턴) 이전 및/또는 이후에 획득되는 획득된 이벤트들을 평가할 수도 있다.

[0067]

도 3f 내지 도 3h 는 이벤트 'D' (373) 로 이루어진 식별된 패턴, 및 식별된 패턴과 연관된 시간 (389) (도 3f 내지 도 3h 에서 "id'd 패턴의 시간" 으로서 지칭됨) 에 관련된 다양한 시간 윈도우들 (362a 내지 362c) 을 예시한다. 도 3f 는, 식별된 패턴 (즉, 이벤트 'D' (373)) 과 연관된 시간 (389) 전에 발생하는 제 1 주기 (392a) 를 포함하도록 구성되며, 식별된 패턴과 연관된 시간 (389) 후에 발생하는 제 2 주기 (392b) 와 동일한 제 1 시간 윈도우 (362a) 를 예시한다. 스마트 박스는, 식별된 패턴과 연관된 시간 (389) 으로부터 제 2 주기 (392b) 가 경과한 후에 발생하는 제 1 종료 시간 (390a) 까지 식별된 패턴에 상관될 수도 있는 이벤트들을 획득 및 저장 (또는 버퍼링) 하도록 구성될 수도 있다. 동일한 기간인 제 1 주기 (392a) 및 제 2 주기 (392b) 에 있어서는, 식별된 패턴과 연관된 시간 (389) 이전 및 이후에 발생하는 주기들 (392a, 392b) 내에서, 동일한 수의 이벤트들이 잠재적으로 획득될 수도 있다. 다시 말해서, 제 1 시간 윈도우 (362a) 에 있어서, 스마트 박스는 이벤트 'B' (371), 이벤트 'C' (372), 이벤트 'E' (374), 및 이벤트 'F' (375) 중의 임의의 것 또는 전부를 이벤트 'D' (373) 의 식별된 패턴과 상관시킬 수도 있다. 또 다른 예로서, 스마트 박스는 이벤트 'D' (373) 의 식별된 패턴을, 이벤트 'B' (371) 및 이벤트 'F' (375) 등을 포함하는 보상 패턴과 상관시킬 수도 있다.

[0068]

도 3g 는, 식별된 패턴과 연관된 시간 (389) 후에 발생하는 제 4 주기 (393b) 보다 더 짧은 (또는 시간에 있어서 더 작은) 식별된 패턴 (즉, 이벤트 'D' (373)) 과 연관된 시간 (389) 전에 발생하는 제 3 주기 (393a) 를 포함하도록 구성되는 제 2 시간 윈도우 (362b) 를 예시한다. 스마트 박스는, 식별된 패턴과 연관된 시간 (389) 으로부터 제 4 주기 (393b) 가 경과한 후에 발생하는 제 2 종료 시간 (390b) 까지 식별된 패턴에 상관될 수도 있는 이벤트들을 획득 및 저장 (또는 버퍼링) 하도록 구성될 수도 있다. 그러므로, 식별된 패턴 후에 발생하는 제 4 주기 (393b) 내에서, 더 큰 수의 이벤트들이 잠재적으로 획득될 수도 있다. 다시 말해서, 제 2 시간 윈도우 (362b) 에 있어서, 스마트 박스는 이벤트 'C' (372), 이벤트 'E' (374), 이벤트 'F' (375), 및 이벤트 'G' (376) 중의 임의의 것 또는 전부를 이벤트 'D' (373) 의 식별된 패턴과 상관시킬 수도 있다. 예를 들어, 스마트 박스는 이벤트 'D' (373) 의 식별된 패턴을, 이벤트 'C' (372), 이벤트 'E' (374), 및 이벤트 'G' (376) 등을 포함하는 정정 패턴과 상관시킬 수도 있다.

[0069]

도 3h 는, 식별된 패턴과 연관된 시간 (389) 후에 발생하는 제 6 주기 (394b) 보다 더 긴 (또는 시간에 있어서 더 큰) 식별된 패턴 (즉, 이벤트 'D' (373)) 과 연관된 시간 (389) 전에 발생하는 제 5 주기 (394a) 를 포함하도록 구성되는 제 3 시간 윈도우 (362c) 를 예시한다. 스마트 박스는, 식별된 패턴과 연관된 시간 (389) 으로부터 제 6 주기 (394b) 가 경과한 후에 발생하는 제 3 종료 시간 (390c) 까지 식별된 패턴에 상관될 수도 있는 이벤트들을 획득 및 저장 (또는 버퍼링) 하도록 구성될 수도 있다. 그러므로, 식별된 패턴 전에 발생하는 제 5 주기 (394a) 내에서, 더 큰 수의 이벤트들이 잠재적으로 획득되고 저장될 수도 있다. 다시 말해서, 제 3 시간 윈도우 (362c) 에 있어서, 스마트 박스는 이벤트 'A' (370), 이벤트 'B' (371), 이벤트 'C' (372), 및 이벤트 'E' (374) 중의 임의의 것 또는 전부를 이벤트 'D' (373) 의 식별된 패턴과 상관시킬 수도 있다.

예를 들어, 스마트 박스는 이벤트 'D' (373) 의 식별된 패턴을, 이벤트 'C' (372) 및 이벤트 'E' (374) 등을 포함하는 정정 패턴과 상관시킬 수도 있다.

[0070] 위에서 설명된 바와 같이, 리플렉스는 스마트 박스가 연관된 트리거를 검출하는 것에 응답하여 취할 수도 있거나 개시할 수도 있는 미리 정의된 액션을 표시하는 저장된 정보일 수도 있다. 도 4에서 예시된 바와 같이, 4 개의 패턴들, 구체적으로, 트리거 패턴 (402), 액션 패턴 (404), 보상 패턴 (406), 및 정정 패턴 (408) 은 리플렉스 (400) 를 구성할 수도 있다. 패턴들은 하나 이상의 이벤트들을 포함할 수도 있고, 이벤트들은 데이터와 연관될 수도 있다. 그러나 일부의 실시형태들에서, 패턴은 1-비트 신호에 관련될 수도 있다 (예컨대, 인터럽트 라인 (interrupt line) 은 하이 (high) 로 감). 예를 들어, 1-비트 신호는 보상 패턴으로 변환될 수도 있으며 스마트 박스의 논리적 이벤트 버스 상에 놓여질 수도 있는 보상 신호일 수도 있다. 인터럽트 센서가 센서 인코더의 타입일 수도 있으므로, 이러한 1-비트 신호 보상 패턴은 위에서 설명된 바와 같이, 센서 인코더 경로를 취할 수도 있다. 다른 패턴 타입들 (예컨대, 액션, 트리거 등) 은 또한, 간단한 신호들 (예컨대, 1-비트 신호들 또는 인터럽트들) 에 의해 정의될 수도 있다.

[0071] 스마트 박스가 알려진 리플렉스의 알려진 트리거 패턴과 일치하는 이벤트 (또는 다수의 이벤트들) 를 획득할 때, 스마트 박스는 대응하는 액션 패턴 (404) 을 생성할 수도 있다. 리플렉스는 미리 결정된 보상 패턴 및 미리 결정된 정정 패턴을 가질 수도 있다. 스마트 박스가 그것이 학습하도록 허용될 때에 보상 패턴을 수신할 경우, 스마트 박스는 트리거 패턴 (402) 및 액션 패턴 (404) 사이의 연관성에 관한 가중 (즉, 트리거 가중치) 을 증가시킬 수도 있다. 일단 연관성 가중이 임계량 (threshold amount) 을 초과하면, 스마트 박스는 트리거 패턴에 응답하여 액션 패턴을 실행할 수도 있을 것이다. 유사하게, 리플렉스 (400) 는 미리 결정된 정정 패턴 (408) 을 가질 수도 있고, 스마트 박스가 그것이 학습하도록 허용될 때에 정정 패턴을 수신할 경우, 스마트 박스는 트리거 패턴 (402) 및 액션 패턴 (404) 사이의 연관성 가중을 감소시킬 수도 있다. 정정 패턴 (408) 의 프로세싱은 연관성 가중이 임계량 미만으로 떨어질 수도 있는 충분한 횟수로 연관성 가중을 수정할 수도 있고, 스마트 박스는 트리거 패턴 (402) 에 응답하여 액션 패턴 (404) 을 수행하지 않도록 효과적으로 학습할 것이다. 이러한 방식으로, 스마트 박스는 트리거 패턴 (402) 및 대응하는 액션 패턴 (404) 사이의 연관성을 학습할 수도 있고, 바람직하지 않은 트리거/액션 연관성들을 폐기학습할 수도 있다. 다양한 실시형태들에서, 정정 패턴 (408) 및/또는 보상 패턴 (406) 은, 액션을 수행하는 것, 입력을 수신하는 것 등에 응답하여 이벤트 보고 메시지들을 방출하는 근처의 디바이스와 같은 또 다른 스마트 박스 디바이스로부터, 스마트 박스에 의해 수신된 데이터에 기초하여 획득될 수도 있다.

[0072] 일부의 실시형태들에서, 스마트 박스에 대한 "학습하도록 허용된" 상태 (또는 학습 모드) 를 가능하게 하는 방법은 스마트 박스의 리플렉스 (400) 의 미리 정의된 액션 패턴 (404) 을 트리거 패턴과 연관시키기 위하여 이용될 수도 있다. 이러한 학습 모드는, 그 동안에 스마트 박스가 리플렉스 (400) 의 트리거 가중치들을 변경하는 것이 가능하게 될 수도 있는 스마트 박스의 동작 상태일 수도 있다. 일단 획득된 패턴이 알려진 리플렉스 (400) 의 트리거 패턴 (402) 에 일치되면, 리플렉스는 학습 모드에 진입할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 스마트 박스는 액션 패턴 (404) 이 생성될 때에 학습 모드에 진입할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 스마트 박스는, 트리거들 (예컨대, 학습 스위치를 턴 온 하는 것) 에 독립적일 수도 있고, 그리고 그 동안에, 스마트 박스가 다양한 리플렉스들에 대한 트리거 가중치들을 변경할 수도 있거나, 또는 이와 다르게 획득된 이벤트들에 기초하여 새로운 리플렉스들을 생성할 수도 있는 글로벌 (global) 학습 모드 또는 상태에 진입할 수도 있다. 다양한 실시형태들에서, 리플렉스 (400) 는 리플렉스 (400) 가 능동 모니터링 모드 (active monitoring mode), 트리거링된 모드, 학습 모드 등에 있는지 여부를 표시하는 비트들, 플래그들, 또는 다른 표시자들과 같이, 그 다양한 모드들의 스테이터스 (status) 를 표시하는 데이터를 포함할 수도 있다.

[0073] 스마트 박스는 스마트 박스의 미리 결정된, 알려진 역량들에 대한 액션 패턴들을 갖는 하나 이상의 리플렉스들로 구성될 수도 있다. 스마트 박스는 상이한 대응하는 액션들을 갖는 다수의 리플렉스들을 사용할 수도 있지만, 일부의 실시형태들에서는, 스마트 박스가 제조업자에 의해 제공된 데이터에서 표시된 액션 패턴들과 같은, 스마트 박스의 알려진 역량들 또는 액션들의 정적 세트 외의 액션들을 수행하도록 구성되지 않을 수도 있다. 이에 따라, 스마트 박스는 알려진 액션들에 상관된 알려지지 않은 트리거들을 갖는 새로운 리플렉스들을 생성하도록 구성될 수도 있지만, 미리 정의되지 않은 액션들을 갖는 새로운 리플렉스들을 생성하도록 구성되지 않을 수도 있다.

[0074] 예시로서, 스테레오 학습 디바이스 (또는 학습 디바이스 또는 스마트 박스에 결합된 스테레오) 는 음량 레벨을 음량 레벨 값들의 유한한 범위 (예컨대, 0 내지 10 등) 에서의 임의의 값으로 설정하고, 라디오 (또는 라디오 튜너) 를 '온' 으로 활성화하고, 라디오 (또는 라디오 튜너) 를 비활성화 (deactivate) 하고, 라디오 방송국을

라디오 방송국 값들의 유한한 범위 (예컨대, 88.1 내지 121.9 등)에서의 임의의 값으로 설정하고, 주파수 변조 (frequency modulation; FM) 구성 또는 진폭 변조 (amplitude modulation; AM) 구성 등을 설정하기 위한 미리 결정된 액션들로 구성될 수도 있다. 스테레오 학습 디바이스는 다양한 트리거 패턴들을 갖는 이를 미리 결정된 액션들의 각각에 대한 리플렉스들을 저장할 수도 있다. 예를 들어, 스테레오 학습 디바이스는 라디오 방송국을 제 1 값 (예컨대, 92.3 FM)으로 설정하는 액션 패턴 및 램프 '온' 이벤트의 트리거 패턴을 갖는 제 1 리플렉스, 라디오 방송국을 제 2 값 (예컨대, 101.5 FM)으로 설정하는 액션 패턴 및 벽 스위치 '온' 이벤트의 트리거 패턴을 갖는 제 2 리플렉스, 음량 레벨을 8로 설정하는 액션 패턴 및 램프 '온' 이벤트의 트리거 패턴을 갖는 제 3 리플렉스 등을 저장할 수도 있다.

[0075] 패턴들은, 센서 (예컨대, 광 센서, 스위치 시각 센서 (switch vision sensor) 등)에 의해 획득된 발생 데이터에 기초하여 생성된 이벤트들 및/또는 신호 수신기 (142)에 의해 수신된 발생 데이터에 기초하여 생성된 하나 이상의 이벤트들과 같은, 스마트 박스에서 획득된 하나 이상의 이벤트들 (예컨대, 시간 컴포넌트, 디바이스 컴포넌트 등)로부터 생성될 수도 있다. 이벤트들은 메모리 (138)에 저장될 수도 있고, 패턴들을 생성하거나 인식하기 위하여 이벤트 레코더 (206)에 의해 이용될 수도 있다. 패턴들을 생성하거나 인식하기 위하여 이벤트들을 평가하기 이전에, 고려될 수도 있는 이벤트들의 세트를 감소시키기 위하여, 필터가 이벤트들에 적용될 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프 스마트 박스는 스테레오로부터의 이벤트 보고 메시지들에 관련된 이벤트들을 무시할 수도 있다. 대안인 예로서, 스테레오는 오후 11:00와 같은 하루 중의 어떤 시간 후에 획득되거나 생성된 이벤트들을 무시할 수도 있다. 일단 스마트 박스가 이벤트들의 패턴을 생성하면, 그것은 패턴이 저장된 리플렉스에 대응하는 임의의 알려진 트리거 패턴들과 일치하는지 여부를 결정할 수도 있다.

[0076] 식별된 패턴이 리플렉스에서의 저장된 트리거 패턴과 일치하고 관련된 트리거 가중치가 특정 임계 이상일 경우, 그 쌍을 이룬 액션 패턴이 생성될 수도 있다. 어떤 리플렉스 (*Reflex<sup>i</sup>*)에 대한 현재의 트리거 가중치 (*w<sup>i</sup>*)는 다음의 수학식에 기초하여 계산될 수도 있다:

$$W^i = (\sum_{k=0}^n m^{k,i} x^{k,i} s^{k,i}) + b^i;$$

[0077] 여기서, *i*는 리플렉스 카운터 또는 식별자이고, *n*은 리플렉스의 트리거 패턴과 연관된 이벤트들의 수이고, *k*는 리플렉스의 트리거 패턴에서 개별적인 이벤트들에 대한 카운터를 식별하고, *m*은 리플렉스의 트리거 패턴에서 개별적인 이벤트에 대한 이벤트 일치 표시자이고, *x*는 리플렉스의 트리거 패턴에서 개별적인 이벤트와 연관된 일치 가중치이고, *s*는 리플렉스의 트리거 패턴에서 개별적인 이벤트에 적용된 스케일 인자 (scale factor)이고, *b*는 리플렉스의 트리거 패턴에서 개별적인 이벤트에 적용된 전체 가중치 일치에 대한 바이어스 (bias)이다. 이에 따라, *Reflex<sup>i</sup>*의 현재의 트리거 가중치 *w<sup>i</sup>*는 일치 가중치 (*x*) 및 및 스케일 인자 (*s*)에 의해 승산된 이벤트 일치 (*m*)와, *Reflex<sup>i</sup>*와 연관된 트리거 패턴에서의 바이어스 *b*와의 합과 동일하다. 일부의 실시형태들에서, 일치 가중치들 (*x*)은 그 각각의 이벤트들과 연관된 이득들에 의해 조절될 수도 있고, 이 개시물에서 설명된 바와 같이, 이득들은 학습 디바이스가 임계 주기 (critical period) 또는 정상 상태 주기 내에 있는지 여부에 기초하여 설정될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 스마트 박스들은 값을 0.0으로부터 1.0까지 정규화할 수도 있다. 또한, 일부의 실시형태들에서, 이벤트 (*m*)에 대한 이벤트 일치 표시자는, 이벤트가 완벽하게 일치되었는지 아닌지 여부를 표시할 수도 있는 0.0 및 1.0 사이의 부동 값 (floating value)일 수도 있다. (즉, 1.0의 이벤트 일치 값은 완벽한 일치를 나타낼 수도 있고 0.0의 이벤트 일치는 완전한 불일치를 표시할 수도 있음).

[0079] 예시로서, 단일 이벤트의 식별된 패턴이 어떤 리플렉스 (*Reflex<sup>i</sup>*)에 대한 알려진 트리거 패턴과 일치하지 않을 경우, 단일 이벤트에 대한 이벤트 일치 표시자 (*m*)는 1로 설정될 수도 있다. 단일 이벤트에 대한 일치 가중치 (*x*)가 연관된 이득 값에 기초하여 1로 설정되고, 스케일 인자 (*s*)가 또한 1로 설정되고, *Reflex<sup>i</sup>*에 대한 바이어스 (*b*)가 0으로 설정되는 것으로 가정하면, *Reflex<sup>i</sup>*에 대한 새로운 또는 현재의 트리거 가중치 *w<sup>i</sup>*는 1과 동일할 수도 있다. 동일한 패턴이 다시 수신될 경우, 일치 가중치 (*x*)는 리플렉스와 연관된 현재의 이득에 의해 조절될 수도 있어서, 트리거 가중치 임계보다 더 클 수도 있는 추후의 새로운 트리거 가중치 (*w<sup>j</sup>*)에서의 증가를 초래할 수도 있다. 이에 따라, 새로운 트리거 가중치 (*w<sup>j</sup>*)는 증가하거나 감소할 수도 있다. 예를 들어, *m<sup>k,i</sup>*가 1로 설정되고, *x<sup>k,i</sup>*가 1.5로 조절되고, *s<sup>k,i</sup>*가 1로 설정되고, *b<sup>i</sup>*가 0으로 설

정된다고 가정하면, 제 2 시간에 동일한 트리거 패턴을 수신하는 것은 트리거 가중치 ( $W^i$ ) 를 1.5 로 증가시킬 수도 있다. 동일한 조건들 하에서, 식별된 패턴이 알려진 트리거 패턴과 일치하지 않을 경우,  $m$  은 0 과 동일할 수도 있어서, 새로운 트리거 가중치  $W^i$  가 또한 0 과 동일한 것으로 초래할 수도 있다.

[0080] 추가적인 예시로서, 스테레오 (예컨대, 도 1a 에서 상기 설명된 바와 같은 스테레오 (106)) 는 다양한 리플렉스들을 저장하고 사용할 수 있는 스마트 박스를 포함할 수도 있거나, 이 스마트 박스에 결합될 수도 있다. 특히, (그 스마트 박스를 통한) 스테레오는, 근처의 천정 전등으로부터의 '온' 신호에 관련된 제 1 이벤트와, 근처의 안락의자에서의 존재 센서 (예컨대, 압력 센서, 모션 센서 등)로부터의 신호에 관련된 제 2 이벤트를 포함하는 트리거 패턴을 가지는 제 1 리플렉스 ( $R^i$ ) 를 저장할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 이벤트는 활성화 될 때에 천정 전등 (또는 천정 전등에 결합된 스마트 박스) 에 의해 송신된 신호에 대응할 수도 있고, 제 2 이벤트는 사람이 안락의자에 앉아 있을 때에 안락의자 (또는 안락의자에 결합된 스마트 박스) 에 의해 송신된 신호에 대응할 수도 있다. 제 1 리플렉스는 또한, 스테레오가 트리거 패턴 (즉, 양자의 천정 전등 및 안락의자 이벤트들) 의 발생을 검출하는 것에 응답하여 스테레오로 하여금 턴 온 하게 할 수도 있는 액션 패턴을 포함할 수도 있다. 다시 말해서, 제 1 리플렉스에 기초하여, 스테레오는 그 라디오를 활성화할 수도 있고, 천정 전등이 턴 온 되는 것과, 미리 정의된 시간 윈도우 (예컨대, 5 내지 10 초 등) 내에서 누군가가 안락의자에 앉아 있는 것에 응답하여 음악을 플레이할 수도 있다.

[0081] 다음의 표들은 스테레오의 제 1 리플렉스 (즉,  $R^i$ ) 에 대하여 수학식의 예시적인 성질들을 예시한다. 다음의 예들 및 표들의 목적을 위하여, 제 1 리플렉스의 액션 패턴 (즉, 스테레오를 턴 온 하고 음악을 플레이하는 것) 은, 제 1 리플렉스의 트리거 가중치 (즉,  $W^i$ ) 가, 스테레오가 제 1 이벤트 및 제 2 이벤트 중의 적어도 하나를 수신하는 것에 응답하여 발생할 수도 있는 조건인, 1.5 의 트리거 임계 값 이상일 때에 트리거링될 수도 있다. 제 1 이벤트는 이벤트  $k=0$  일 수도 있고, 제 2 이벤트는  $k=1$  일 수도 있다. 또한, 다양한 이벤트들에 대한 일치 표시자 ( $m^{n,i}$ ) 를 제외하고는, 다음의 성질들에서의 다양한 값들이 제조업자, 개발자, 또는 사용자에 의해 설정된 바와 같이, 미리 정의될 수도 있다는 것을 인식해야 한다. 예를 들어, 이벤트에 대한 일치 가중치는 제조업자에 의해 설정될 수도 있거나, 스마트 박스에서 조우된 이전의 이벤트들에 기초할 수도 있다.

[표 A]

$W^i$	수신된 이벤트들 ( $k$ )	$m^{0,i}$	$x^{0,i}$	$s^{0,i}$	$m^{1,i}$	$x^{1,i}$	$s^{1,i}$	$b^i$
1	0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0

[0083] [0084] 상기 표 A 의 예시적인 성질들에서 도시된 바와 같이, 하나의 시나리오에서는, 제 1 이벤트 (즉,  $k=0$ ) 만이 스테레오에 의해 수신될 수도 있다. 이에 따라, 스테레오의 스마트 박스는 제 1 이벤트에 대한 이벤트 일치 표시자 ( $m^{0,i}$ ) 를 1.0 (즉, 제 1 이벤트에 대한 일치가 있음) 으로, 그리고 제 2 이벤트에 대한 이벤트 일치 표시자 ( $m^{1,i}$ ) 를 0.0 (즉, 제 2 이벤트에 대한 일치가 없음) 으로 설정할 수도 있다. 제 1 리플렉스에 대한 트리거 가중치는 제 1 이벤트의 서브-가중치가 1.0 으로 연산되도록, 각각의 이벤트에 대한 서브-가중치 계산을 합산함으로써 연산될 수도 있다. 다시 말해서,  $(m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + bi = (1.0 * 1.0 * 1.0) + 0.0 = 1.0$  이다. 제 2 이벤트가 없으므로, 제 2 이벤트에 대한 이벤트 일치 표시자 ( $m^{1,i}$ ) 는 0.0 일 수도 있고, 이에 따라, 제 2 이벤트에 대한 서브-가중치 계산은 0.0 일 수도 있다. 다시 말해서,  $(m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i}) + bi = (0.0 * 1.0 * 1.0) + 0.0 = 0.0$  이다. 따라서, 제 1 리플렉스의 총 트리거 가중치 ( $W^i$ ) 는 1.0 (즉,  $1.0 + 0.0$ ) 이고, 이것은 1.5 의 트리거 임계 값보다 더 작다. 이에 따라, 수신된 제 1 이벤트만으로는, 제 1 리플렉스의 액션 패턴이 트리거링되지 않을 수도 있다 (예컨대, 스테레오는 그 라디오를 활성화하지 않을 수도 있음).

[0085]

[표 B]

$W^i$	수신된 이벤트들 (k)	$m^{0,i}$	$x^{0,i}$	$s^{0,i}$	$m^{1,i}$	$x^{1,i}$	$s^{1,i}$	$b^i$
1.8	0,1	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	0.0

[0086]

상기 표 B 의 예시적인 성질들에서 도시된 바와 같이, 또 다른 시나리오에서는, 제 1 이벤트 (즉,  $k=0$ ) 및 제 2 이벤트 (즉,  $k=1$ ) 가 스테레오에 의해 수신될 수도 있다. 이에 따라, 스마트 박스는 제 1 이벤트에 대한 이벤트 일치 표시자 ( $m^{0,i}$ ) 를 1.0 (즉, 제 1 이벤트에 대한 일치가 있음) 으로, 그리고 제 2 이벤트에 대한 이벤트 일치 표시자 ( $m^{1,i}$ ) 를 비-제로 (non-zero) 값으로 설정할 수도 있다. 그러나, 일부의 경우들에는, 제 2 이벤트가 정확하게 일치되지 않을 수도 있고, 이에 따라, 제 2 이벤트에 대한 일치 표시자 ( $m^{1,i}$ ) 는 0.8 (즉, 제 2 이벤트에 대한 적어도 부분적인 일치가 있음) 로 설정될 수도 있다. 제 2 이벤트에 대한 이벤트 일치 표시자 ( $m^{1,i}$ ) 에 대한 0.8 의 값은 제 2 이벤트 일치가, 값을 0.0 으로부터 1.0 으로 정규화하는 시스템에 대한 불완벽한 일치였음을 표시할 수도 있고; 여기서, 1.0 은 이벤트 일치 값에 대한 완벽한 일치를 나타낸다.

[0088]

위에서 설명된 바와 같이, 트리거 가중치 ( $\#^i$ ) 는, 제 1 이벤트의 서브-가중치가 1.0 으로 연산되도록, 각각의 이벤트에 대한 서브-가중치 계산을 합산함으로써 연산될 수도 있다. 다시 말해서,  $(m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + b^i = (1.0 * 1.0 * 1.0) + 0.0 = 1.0$  이다. 또한, 제 2 이벤트의 서브-가중치는 0.8 로 연산된다. 다시 말해서,  $(m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i}) + b^i = (0.8 * 1.0 * 1.0) + 0.0 = 0.8$  이다. 따라서, 제 1 리플렉스의 총 트리거 가중치 ( $\#^i$ ) 는 1.8 (즉,  $1.0 + 0.8$ ) 일 수도 있고, 이것은 1.5 의 트리거 임계 값보다 더 크다. 이에 따라, 스마트 박스에서 획득된 제 1 이벤트 및 제 2 이벤트의 양자에 의하여, 제 1 리플렉스의 액션 패턴이 생성될 수도 있어서, 액션이 수행되게 할 수도 있다 (예컨대, 스테레오는 그 라디오를 활성화할 수도 있고 음악을 플레이할 수도 있는 것, 등). 일부의 실시형태들에서, 제 1 리플렉스의 액션 패턴이 생성될 수도 있고, 트리거 임계 값 (예컨대, 1.5) 이상인 제 1 리플렉스 ( $\#^i$ ) 의 임의의 총 트리거 가중치의 계산에 응답하여 액션이 수행되게 할 수도 있다.

[0089]

[표 C]

$W^i$	수신된 이벤트들 (k)	$m^{0,i}$	$x^{0,i}$	$s^{0,i}$	$m^{1,i}$	$x^{1,i}$	$s^{1,i}$	$b^i$
1.6	1	0.0	1.0	1.0	0.8	2.0	1.0	0.0

[0090]

일부의 실시형태들에서는, 다양한 이벤트들에 대한 일치 가중치들에 기초하여, 스마트 박스가 단일 이벤트를 획득하는 것에 응답하여 액션들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스테레오 스마트 박스는 누군가가 안락의자에 앉아 있음을 표시하는 신호를 수신하는 것에만 응답하여 그 라디오 기능성을 활성화하도록 구성될 수도 있다 (즉, 액션 패턴은 안락의자와 연관된 존재 센서 이벤트에 의해 트리거링될 수도 있음). 상기 표 C 에서의 예시적인 성질들에서 도시된 바와 같이, 제 1 이벤트는 획득되지 않을 수도 있고 (즉,  $m^{0,i} = 0.0$ ), 제 2 이벤트는 획득될 수도 있고 (즉,  $m^{1,i} = 0.8$ ), 제 2 이벤트에 대한 일치 가중치 ( $x^{1,i}$ ) 는 2.0 의 값으로 설정될 수도 있다. 제 2 이벤트에 대한 더 높은 일치 가중치로 인해, 스테레오의 라디오는 제 2 이벤트만이 스테레오에서 획득될 때에 활성화될 수도 있다. 다시 말해서, 제 1 리플렉스에 대한 트리거 가중치는 제 2 이벤트를 획득하는 것에만 기초하여 1.5 보다 더 클 수도 있다 (즉,  $((m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + (m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i})) + b^i = ((0.0 * 1.0 * 1.0) + (0.8 * 2.0 * 1.0)) + 0.0 = 1.6$ ).

[0092]

[표 D]

$W^i$	수신된 이벤트들 (k)	$m^{0,i}$	$x^{0,i}$	$s^{0,i}$	$m^{1,i}$	$x^{1,i}$	$s^{1,i}$	$b^i$
2.6	0,1	0.7	1.0	2.0	0.6	1.0	2.0	0.0

[0093]

[0094]

일부의 실시형태들에서, 잡음 있는 RF 환경에서와 같이, 불완벽한 이벤트 일치가 가능성이 있을 때, 스케일 인자들은 일치가 낮을 수도 있더라도 리플렉스들이 트리거링될 수도 있도록 조절될 수도 있다. 예를 들어, 상기 표 D에서 도시된 바와 같이, 제 1 이벤트에 대한 스케일 인자 ( $s^{0,i}$ ) 및 제 2 이벤트에 대한 스케일 인자 ( $s^{1,i}$ )는, 일치 표시자들이 이상적인 것보다 더 작더라도 (예컨대, 1.0 보다 작음, 0.8 보다 작음 등), 1.5 임계 값을 초과하는 트리거 가중치들을 가능하게 하기 위하여 2.0의 값으로 증가될 수도 있다. 다시 말해서, 스테레오는, 이상적인 것보다 더 작은 일치 표시자들 (예컨대, 각각 0.7 및 0.6)을 갖는 제 1 이벤트 및 제 2 이벤트의 양자를 수신하는 것과, 제 1 리플렉스에 대한 2.6의 트리거 가중치를 계산하는 것 (즉,  $((m^{0,i} * x^{0,i}) * s^{0,i}) + (m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i}) + b^i = ((0.7 * 1.0 * 2.0) + (0.6 * 1.0 * 2.0)) + 0.0 = 2.6$ )에 응답하여, 음악을 플레이하기 위하여 그 라디오를 활성화할 수도 있다.

[0095]

[표 E]

$W^i$	수신된 이벤트들 (k)	$m^{0,i}$	$x^{0,i}$	$s^{0,i}$	$m^{1,i}$	$x^{1,i}$	$s^{1,i}$	$b^i$
1.8	1	0.0	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	1.0
1.9	0	0.9	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0

[0096]

[0097]

일부의 실시형태들에서, 트리거 가중치 계산들에 대한 바이어스 값들은 액션 패턴들이 스마트 박스가 단일 이벤트를 획득하는 것에 응답하여 트리거링되게 하기 위하여 조절될 수도 있다. 예를 들어, 상기 표 E에서 도시된 바와 같이, 바이어스 ( $b^i$ )는 1.0으로 설정될 수도 있고, 이것은 제 1 이벤트 또는 제 2 이벤트 중의 어느 하나가 스테레오로 하여금 개별적으로, 제 1 리플렉스를 통해 그 라디오를 활성화하게 하도록 한다. 다시 말해서, 액션 패턴은 제 2 이벤트만 획득될 때 (즉,  $((m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + (m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i})) + b^i = ((0.0 * 1.0 * 1.0) + (0.8 * 1.0 * 1.0)) + 1.0 = 1.8$ ), 또는 제 1 이벤트만 획득될 때 (즉,  $((m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + (m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i})) + b^i = ((0.9 * 1.0 * 1.0) + (0.0 * 1.0 * 1.0)) + 1.0 = 1.9$ )에 트리거링될 수도 있다.

[0098]

도 5 내지 도 7은 이벤트들 (액션들을 포함함)이 어떻게 리플렉스들에서의 패턴들로서 인식 (또는 식별) 될 수도 있는지를 예시하는 타임라인 도면들이다. 이 타임라인들의 설명들에서, 그 디바이스들과 연관된 스마트 박스들에 대한 속기 (short hand)로서 벽 스위치 및 바닥 램프에 대해 참조들이 행해진다. 또한, 벽 스위치 및 바닥 램프는 스마트 박스에 결합될 수도 있는 디바이스들의 타입들의 예시적인 예들로서 이용된다. 이에 따라, 벽 스위치 및 바닥 램프에 대한 참조들은 청구항들의 범위를 임의의 방식으로 제한하도록 의도된 것이 아니다.

[0099]

도 5는 전송기 (510) (예컨대, 벽 스위치) 및 수신기 (예컨대, 램프) 사이의 송신들의 시간들을 도시하는 리플렉스에 대응하는 이벤트 송신들의 타임라인 도면 (500)이다. 이 이벤트 송신들 (또는 이벤트 보고 메시지들)은 수신기가 이벤트를 생성하는 것을 도울 수도 있는 발생 데이터를 포함할 수도 있다. 타임라인 도면은 모니터 모드 (506)에서 수신기와 함께 시간 0 (또는 도 5에서 도시된 바와 같이 t = "t0")에서 시작하고, 수신기가 시간 "tResumeMonitor" (또는 t = "tResumeMonitor")에서 모니터 모드 (506)로 복귀할 때에 종료된다. 일부의 실시형태들에서, 도면 (500)에서의 전송기 (510)는 이벤트의 벽 스위치 브로드캐스팅 발생 데이터일 수도 있고, 이것은 바닥 램프에 의해 수신될 수도 있다. 바닥 램프는 각각의 저장된 리플렉스와 연

관된 수신기 상태 (511) 를 가질 수도 있고, 이것은 모니터 모드 (506) 또는 트리거링된 모드 (508) 의 어느 하나에 있을 수도 있다. 바닥 램프와 연관된 각각의 리플렉스의 디폴트 상태는 모니터 모드 (506) 일 수도 있다. 바닥 램프는 또한, 이벤트들을 다른 스마트 박스 컴포넌트들로 전송할 수도 있는 이벤트 버스 (214) 를 (통상적으로는 그 스마트 박스 내에서) 가질 수도 있다.

[0100] 예시의 목적들을 위하여, 시간  $t=t_0$  에서, 바닥 램프는 모든 리플렉스들에 대하여 모니터 모드 (506) 에 있는 것으로 고려될 수도 있다. 바닥 램프는 예컨대, 그 신호 수신기 (142) 를 통해, 이벤트 보고 메시지 (502) 를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 벽 스위치를 '오프' 로부터 '온' 으로 토글할 수도 있다. 이에 응답하여, 벽 스위치는 토글을 (도 2 에서 도시된) 센서 인코더 (134) 를 갖는 이벤트로서 레코딩할 수도 있다. 벽 스위치는 벽 스위치의 신호 송신기 (136) 를 통해 새로운 이벤트에 관련된 발생 데이터를 가지는 이벤트 보고 메시지 (502) 를 송신할 수도 있다. 이벤트 보고 메시지 (502) 는 바닥 램프와 같은 다른 스마트 박스들에 의해 수신될 수도 있다.

[0101]  $t=t_{\text{Trigger}}$  에서, 이벤트 보고 메시지 (502) 는 바닥 램프에 의해 수신될 수도 있다. 바닥 램프는 이벤트 보고 메시지 (502) 에 기초하여 생성된 이벤트가 리플렉스의 트리거 패턴과 일치하는 것으로 결정할 수도 있고, 일치된 리플렉스에 대하여 트리거링된 모드 (508) 에 진입할 수도 있다. 트리거링된 모드 (508) 동안, 바닥 램프는 각각 학습 또는 폐기학습을 가능하게 하기 위하여 보상 및/또는 정정 패턴이 존재하는지 여부를 결정하기 위하여 다른 이벤트들을 검색하는 것을 계속할 수도 있다.

[0102]  $t=t_{\text{Response}}$  에서, 바닥 램프는, (도 1b 및 도 1c 에서 도시된) 바닥 램프의 전등 (124) 을 턴 온 하는 것과 같은 액션을 야기시키기 위하여 모터 구동기 (140) 를 활성화할 수도 있는 일치하는 리플렉스의 액션 패턴과 연관된 이벤트 (514) 를 생성할 수도 있다. 이벤트 (514) 는 바닥 램프의 이벤트 버스 (214) 상에 배치되고, 이것은 궁극적으로 패턴으로 변환될 수도 있고 메모리 (138) 내에 저장될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 생성된 액션 패턴은 추가적인 액션 패턴들에 대한 트리거 패턴일 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프를 턴 온 하는 것은 스테레오를 턴온하기 위한 트리거 패턴일 수도 있다. 다시 말해서, 다수의 학습 디바이스들은 함께 데이지-체인으로 연결될 수도 있어서, 트리거 패턴들 및 액션 패턴들이 생성되도록 할 수도 있고 대응하는 데이터를 디바이스로부터 디바이스로 송신할 수도 있다.

[0103]  $t = t_{\text{Resume Monitor}}$  에서, 바닥 램프는 트리거링된 모드 (508) 를 이탈할 수도 있고, 바닥 램프가 새로운 이벤트 보고 메시지들을 검색하고 수신할 수도 있는 모니터 모드 (506) 에 재진입할 수도 있다.

[0104] 도 5 가 예시하는 바와 같이, 바닥 램프는 단일 리플렉스에 대하여 단일 트리거링된 모드에 진입할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 메모리 내에 저장된 다수의 리플렉스들을 가질 수도 있고, 시간의 중첩되는 구간들에서 다수의 이벤트들을 획득 (또는 생성) 할 수도 있다. 바닥 램프가 다수의 트리거 패턴들을 초래하는 다수의 이벤트들을 획득하는 것으로 가정하면, 바닥 램프는 동시에 트리거링된 모드들에 진입할 수도 있다. 각각의 트리거링된 모드는 상이한 리플렉스들에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 벽 스위치로부터 EventA 에 관련된 이벤트 보고 메시지, 그리고 스테레오로부터 EventB 에 관련된 이벤트 보고 메시지를 동시에 수신할 수도 있다. EventA 는 바닥 램프의 메모리 내에 저장된 제 1 리플렉스로부터의 트리거 패턴에 대응할 수도 있다. 이에 응답하여, 바닥 램프는 제 1 리플렉스 ReflexA 에 대하여 트리거링된 모드에 진입할 수도 있다. EventB 는 상이한 리플렉스 ReflexB 의 상이한 트리거 패턴에 대응할 수도 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 ReflexB 에 대하여 제 2 트리거링된 모드에 동시에 진입할 수도 있다. 각각의 트리거링된 모드는 도 5 에서 예시된 바와 같이 표현될 수도 있지만; 그러나, 바닥 램프는 각각의 이벤트, 리플렉스, 및 트리거링된 모드를 독립적으로 프로세싱할 수도 있다.

[0105] 바닥 램프는 상이한 시간들에서 상이한 리플렉스들에 대한 트리거 패턴들을 생성할 수도 있고, 이것은 바닥 램프로 하여금, 다른 리플렉스에 대한 다른 트리거링된 모드와는 상이한 시간에서 하나의 리플렉스에 대하여 트리거링된 모드에 진입하게 할 수도 있다. 각각의 리플렉스의 트리거링된 모드들이 동일한 시간 주기 (예컨대, 5 초) 와 중첩된다고 가정하면, 바닥 램프는 제 1 리플렉스에 대하여 트리거링된 모드를 나갈 수도 있지만, 제 2 리플렉스에 대하여 트리거링된 모드에서 유지될 수도 있다. 궁극적으로, 바닥 램프는 각각의 리플렉스에 대하여 트리거링된 모드를 나갈 수도 있고, 각각의 리플렉스에 대하여 모니터 모드로 복귀할 수도 있다.

[0106] 도 6 은 새로운 리플렉스를 생성하기 위한 학습 타임라인을 예시하는 타임라인 도면 (600) 이다. 도면 (600) 은 새로운 리플렉스 ("ReflexF2" 또는 "F2" 로서 지칭됨) 를 생성하기 위하여 알려진 리플렉스 ("ReflexF1" 또는 "F1") 가 어떻게 이용될 수도 있는지를 예시한다. 도면 (600) 은 새로운 벽 스위치, 램프

스위치, 및 바닥 램프를 포함한다. 바닥 램프는, 모니터 모드 (606) 및 트리거링된 모드 (608) 를 포함하는 상태들 (618) 을 가지는 알려진 ReflexF1 을 가진다. ReflexF2 는 알려져 있지 않고, 궁극적으로, 이 타임 라인 (601) 상에서 생성될 것이다. 타임라인 (601) 은 시간 0 ("t=t0") 에서 시작하고, 시간 "ResumeMonitor" (t = "tResumeMonitor") 에서 종료된다.

[0107] t = t0 에서, 바닥 램프는 ReflexF1 에 대하여 모니터 모드 (606) 에서 시작할 수도 있다. ReflexF1 은 트리거 패턴 (MD2 로서 지칭됨), 액션 패턴 (MD3 으로서 지칭됨), 보상 패턴 (MD4 로서 지칭됨), 및 정정 패턴 (MD5 로서 지칭됨) 을 포함할 수도 있다. 바닥 램프는 ReflexF1 의 트리거 패턴 (MD2) 과 일치하는 패턴들에 대한 생성된 이벤트들을 모니터링할 수도 있다.

[0108] t=tMd1-on 에서는, 새로운 벽 스위치가 '오프'로부터 '온'으로 스위칭될 수도 있어서, 이벤트를 생성하고 관련된 발생 데이터 ("발생 데이터 1" 로서 지칭됨) 가 바닥 램프에 의해 수신된 이벤트 보고 메시지에서 벽 스위치에 의해 브로드캐스팅되게 한다. 새로운 벽 스위치로부터의 이벤트 보고 메시지로부터의 발생 데이터는, 하나 이상의 이벤트들과 조합될 수도 있는 이벤트를 생성하기 위하여 바닥 램프에 의해 이용될 수도 있거나, 패턴 ("MD1") 을 생성하기 위하여 개별적으로 이용될 수도 있다.

[0109] t=tMd1-done 에서는, 바닥 램프가 "발생 데이터 1" 을 갖는 이벤트 보고 메시지를 수신할 수도 있고, 관련된 이벤트를 생성할 수도 있고, 그것 (및 버퍼에 저장된 가능한 다른 이벤트들) 을 패턴 "MD1" 로서 알려진 패턴으로 변환할 수도 있다. 이때, 바닥 램프는 추가의 프로세싱 또는 메모리에서의 일시적인 저장을 위하여 이벤트 버스 상에서 패턴 MD1 을 배치할 수도 있다. 바닥 램프는 패턴 MD1 이 바닥 램프의 알려진 리플렉스들의 임의의 알려진 트리거 패턴들과 일치하지 않는 것으로 결정할 수도 있고, 이에 따라, 모니터 모드 (606) 에서 동작하는 것을 계속할 수도 있다.

[0110] t=tMd2-on 에서는, 램프 스위치가 '오프'로부터 '온'으로 될 수도 있고, 이에 응답하여, 바닥 램프는 상태 변경에 관련된 발생 데이터 ("발생 데이터 2" 로서 지칭됨) 에 기초하여 이벤트를 생성할 수도 있다. 동시에, 바닥 램프는 "발생 데이터 2" 로부터 생성된 이벤트를 패턴 MD2 로서 집합적으로 프로세싱된 다른 이벤트들과 조합할 수도 있고, 메모리에서의 일시적인 저장을 위하여 이벤트 버스 상에서 패턴 MD2 를 배치할 수도 있다.

[0111] t=tTrigger 에서, 바닥 램프는 패턴 MD2 를 ReflexF1 의 트리거 패턴에 일치시킬 수도 있다. 패턴 MD2 는 ReflexF1 의 트리거 패턴과 일치하므로, 바닥 램프는 다음으로, ReflexF1 에 대한 트리거링된 모드 (608) 에 진입할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 내부 송신을 완료할 수도 있고, t=tTrigger 에서, "발생 데이터 2" 로부터 생성된 이벤트를 패턴 MD2 로 변환할 수도 있다.

[0112] t=tAction 에서, 바닥 램프는, 이벤트 버스 상에서 위치되거나 바닥 램프의 메모리에 저장되는 ReflexF1 에 대한 알려진 트리거 패턴 (MD2) 과 연관된 ReflexF1 에 대한 액션 패턴 (MD3) 을 생성할 수도 있다. 패턴 MD3 의 생성은 바닥 램프에 접속된 모터 구동기로 하여금 전등을 턴 온 하게 할 수도 있다.

[0113] t=tNewReflex 에서는, 패턴 MD1 과 일치하는 트리거 패턴을 갖는 기존의 리플렉스가 없으므로, 새로운 리플렉스 ("ReflexF2" 또는 "F2" 로서 지칭됨) 가 생성된다. 오직 알려진 트리거 패턴은 ReflexF1 과 연관된 MD2 이다. ReflexF2 를 생성할 시에는, 바닥 램프가 ReflexF1 와 연관된 액션 패턴, 보상 패턴, 및 정정 패턴을 새로운 리플렉스로 복사할 수도 있고, 타임라인 (601) 상에서 수신된 패턴 (MD1) 을 그 트리거 패턴으로서 새로운 리플렉스에 배정할 수도 있다. 복사된 패턴들과 연관된 가중치들은 새로운 리플렉스에 복사될 때에 조절될 수도 있다. 이에 따라, 새로운 리플렉스 (ReflexF2) 는 패턴 MD1 과 동일하며 새로운 벽 스위치로부터 수신된 발생 데이터 ("발생 데이터 1") 에 관련된 트리거 패턴, 바닥 램프를 턴 온 하는 것과 연관된 패턴 MD3 과 동일한 액션 패턴, 패턴 MD4 와 동일한 보상 패턴, 및 패턴 MD5 와 동일한 정정 패턴을 가질 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프가 하나를 초과하는 액션 (예컨대, 턴 온, 턴 오프 등) 을 수행하고, 이에 따라, 적어도 2 개의 리플렉스들 (즉, 액션 당 적어도 하나의 리플렉스) 을 사용하도록 구성될 수도 있을 때, 알려지지 않은 패턴들을 검출하는 것에 응답하여 생성된 새로운 리플렉스들은 그 트리거링된 모드에서 기존의 리플렉스로부터 복사될 수도 있다. 다시 말해서, 새로운 리플렉스를 생성할 때에 어느 기존의 리플렉스로부터 복사할 것인지를 결정하기 위하여, 바닥 램프는 그 트리거링된 모드에서 이벤트들 (또는 이벤트들의 패턴들) 을 리플렉스들의 알려진 액션들과 상관시키기 위한 동작들을 수행할 수도 있다 (즉, 새로운 리플렉스에 대한 패턴들은 그 액션 패턴이 알려지지 않은 패턴/이벤트의 시간 윈도우 내에서 조우되는 사전에 존재하는 리플렉스로부터 복사될 수도 있음). 도 11 은 스마트 박스가 새로운 리플렉스를 추가하기 위한 동작들을 포함하는 일 실시형태의 방법을 예시한다.

- [0114]  $t=tReward$  에서는, 또 다른 컴포넌트가 ReflexF1 에 대한 보상 패턴으로서 알려진 패턴 MD4 와 같은 보상 패턴과 일치하는 이벤트들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 모터 구동기는 바닥 램프의 전등이 턴 온 될 때 (도 1b 내지 도 1c 에서 도시됨) 패턴 MD4 와 동일한 이벤트를 생성할 수도 있다. 모터 구동기는 패턴 MD4 를 이벤트 레코더로 전송할 수도 있다. 패턴 MD4 가 ReflexF1 (및 새롭게 생성된 ReflexF2) 의 보상 패턴과 일치하므로, ReflexF1 과 연관된 트리거 가중치는 ReflexF1 이 그 트리거링된 모드 (608) 에 있을 때와 같이 증가될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 보상 패턴은, 바닥 램프의 전등이 턴 온 되는 한, 패턴 MD4 와 동일한 보상 패턴이 항상 생성되고 트리거 가중치는 증가할 수도 있도록, 자체-생성 패턴 (self-generating pattern) 일 수도 있다.
- [0115] 학습-가능 모드에 있는 동안, 보상 패턴 (MD4) 이 일치될 경우, 보상 이득들이 적용될 수도 있다 (예컨대, 트리거 가중치를 증가시키는 것, 등). 일부의 실시형태들에서, 일치 가중치 (위에서 설명된 바와 같은 x) 는 학습-가능 모드에 있는 동안에 통상적으로 수정되지만, 수학식에서의 임의의 파라미터 또는 값은 학습-가능 모드에 있는 동안에 조절될 수도 있다. 다시 말해서, 리플렉스의 트리거 가중치를 증가시키거나 감소시키는 것은 트리거 가중치 수학식에서 임의의 파라미터를 조절하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0116] 그러나, 정정 패턴 (MD5) 이 일치될 경우에는, 정정 이득들이 적용될 수도 있다 (예컨대, 트리거 가중치를 감소시키는 것). 일부의 실시형태들에서, 보상 패턴 또는 정정 패턴은, 응답이 희망된 바와 같았다는 (또는 희망된 것이 아님) 피드백을 제공하기 위하여 사용자가 활성화할 수도 있는 입력 또는 버튼과 같은 추가적인 발생에 의해 생성될 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 그 전등을 턴 온 한 후, 사용자는 바닥 램프 상의 버튼을 누를 수도 있고, 이것은 보상 패턴을 생성한다. 보상 패턴에 기초하여, 바닥 램프는 관련된 리플렉스의 트리거 가중치를 증가시킬 수도 있다.
- [0117]  $t=tResume Monitor$  에서, 바닥 램프는 ReflexF1 에 대한 그 트리거링된 모드 (608) 를 종료하고 모니터 모드 (606) 로 복귀한다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는, 바닥 램프로 하여금 ReflexF2 의 트리거링된 액션에 기초하여 그 전등을 활성화하게 할 수도 있는 패턴 MD1 을 추후에 수신할 수도 있다.
- [0118] 일부의 실시형태들에서, 새로운 리플렉스는, 다양한 발생 데이터가 바닥 램프에 의해 수신되거나 획득되는 순서에 관계 없이 생성될 수도 있다. 다시 말해서, 트리거 윈도우 이전, 트리거 윈도우 동안, 그리고 트리거 윈도우 이후에, 알려지지 않은 트리거 패턴 (예컨대, MD1) 이 수신 및 이용될 수 있고, 이에 따라, 발생 데이터를 수신하는 순서에 독립적인 리플렉스의 생성을 야기시킬 수 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 ReflexF1 에 대한 그 트리거링된 모드 (608) 에 진입한 후 (즉, "발생 데이터 2" 가 수신되고 MD2 가 획득된 후) 에 패턴 MD1 을 생성하기 위하여, "발생 데이터 1" 이 수신 및 이용될 경우, MD1 은 트리거링된 모드 (608) 에 관련하여 시간 윈도우 내에서 여전히 발생하였을 수도 있으므로, 바닥 램프는 ReflexF2 를 여전히 생성할 수도 있다.
- [0119] 도 7 은 타임라인 (701) 을 따르는 액션과의 그 연관성을 증가/감소시키기 위하여, 도 6 으로부터의 새롭게 생성된 리플렉스 ReflexF2 가 어떻게 보상 및/또는 정정될 수도 있는지를 예시한다. ReflexF2 의 상태 (718) 에 따라서는, 바닥 램프가 ReflexF2 에 대하여 모니터 모드 (706) 또는 트리거링된 모드 (708) 에 있을 수도 있다. 모니터 모드 (706) 에서는, 바닥 램프가 리플렉스에 대하여 일치하는 트리거 패턴을 검색하고 있다. 바닥 램프가 저장된 리플렉스의 알려진 트리거 패턴과 일치하는 이벤트들의 패턴을 생성할 경우, 바닥 램프는 일치하는 트리거 패턴을 포함하는 리플렉스의 트리거링된 모드에 진입할 수도 있다. 도면 (700) 에서, ReflexF2 는 패턴 MD1 과 동일한 트리거 패턴, 패턴 MD3 와 동일한 액션 패턴, 패턴 MD4 와 동일한 보상 패턴, 및 패턴 MD5 와 동일한 정정 패턴을 가질 수도 있다.
- [0120]  $t=t0$  에서, 벽 스위치는 이벤트를 생성할 수도 있고, 이벤트에 관련된 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 바닥 램프는 모니터 모드 (706) 에서,  $t=tMD1-Rx$  에 의해 이벤트 보고 메시지를 수신할 수도 있다.
- [0121]  $t=tMD1-Rx$  에서, 바닥 램프는 발생 데이터를 갖는 전체의 이벤트 보고 메시지를 수신하고, 이에 응답하여 이벤트를 생성하고, 그것을 이벤트 레코더로 전송하고, 이 이벤트 레코더는 이벤트를 패턴 MD1 로 변환할 수도 있고 (도 2 에서 도시된 바와 같이) 그것을 이벤트 버스 상에서 배치할 수도 있다. 바닥 램프는 패턴 MD1 을 이벤트 버스로부터 메모리 내의 일시적인 저장장치 (예컨대, 도 2 에서의 이벤트 패턴 저장장치 (204)) 로 전송할 수도 있다.
- [0122]  $t=tTrigger$  에서, 바닥 램프는 패턴 MD1 을 프로세싱할 수도 있고, 그것이 ReflexF2 와 연관된 알려진 트리거 패턴과 일치하는 것으로 결정할 수도 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 ReflexF2 에 대하여 트리거링된 모드

(708)에 진입할 수도 있고, 여기서, 바닥 램프는 ReflexF2에 대하여 학습하거나 폐기학습할 수도 있다.

[0123] t=tAction에서, 바닥 램프는 ReflexF2와 연관된 액션 패턴(MD3)을 생성할 수도 있고, 이것은 이벤트 버스상에 놓여진다. 모터 구동기는 이벤트 버스로부터 액션 패턴(MD3)을 취출(retrieve) 할 수도 있고, 생성된 액션 패턴과 연관된 액션을 행할 수도 있다(예컨대, 바닥 램프의 전등을 턴 온 함).

[0124] t=tReward에서, ReflexF2와 연관된 보상 패턴(MD4)은 또 다른 컴포넌트로부터 생성될 수도 있다. 예를 들어, 생성된 액션 패턴(MD3)은 모터 구동기로 하여금 바닥 램프를 턴 온 하게 할 수도 있다. 바닥 램프가 턴 온 될 때, 모터 구동기는 피드백을 수신할 수도 있거나, 센서 인코더는 램프 상에서 상태에 있어서의 변경을 감지할 수도 있어서, 이에 따라, 패턴 MD4를 생성할 수도 있다. 패턴 MD4는 이벤트 패턴 저장장치에서 추후에 저장될 수도 있다. 패턴 MD4는 ReflexF2의 보상 패턴과 일치할 수도 있고, 그 결과, ReflexF2 트리거 패턴(MD1)과 연관된 가중치들이 증가될 수도 있다.

[0125] 일부의 실시형태들에서, 일단 리플렉스의 트리거 가중치가 최대 레벨에 도달하면, 트리거 가중치는 추가로 조절되지 않을 수도 있어서, 시스템 자원들이 다른 곳에서 이용되도록 할 수도 있다. 이러한 최대 레벨은 가중치 계산들의 동적 범위를 제한하거나 학습 디바이스들 내에 포함된 RAM의 양을 감소시키기 위하여 사용될 수도 있다. 예를 들어, 트리거 가중치들의 더 작은 동적 범위가 리플렉스에 대해 이용될 때(예컨대, 최소 및 최대 트리거 가중치 사이의 더 작은 범위), 더 작은 RAM이 학습 디바이스들에서 이용될 수도 있다(예컨대, 16비트들 대신에 8비트들).

[0126] 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프의 메모리는 그것이 제한된 수의 패턴들 및/또는 리플렉스들을 저장하기만 할 수도 있도록 하는 사이즈일 수도 있다. 이러한 경우에는, 저장된 리플렉스의 트리거 가중치가 최소 가중치 값(예컨대, '폐기 임계')에 도달할 경우, 트리거 가중치는 너무 낮은 것으로 고려될 수도 있어서 그것은 리플렉스를 절대로 트리거링할 가능성이 없을 수도 있다. 이러한 경우, 바닥 램프는 새로운 리플렉스들에 대하여 그 리플렉스에 할당된 메모리를 재이용(또는 재요구) 할 수도 있다. 이에 따라, 낮은 트리거 가중치로 리플렉스를 정정하기 위한 하한을 설정하는 것은 메모리가 다른 패턴들 및/또는 리플렉스들에 대한 저장을 전담하도록 할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 새로운 리플렉스들을 저장하기 위한 제한된 자원들이 있을 때, 바닥 램프는 최소 또는 "폐기" 임계를 이용하지 않으면서, 메모리를(가중치 속성들을 통해) 가장 덜 빈번하게 이용되거나 최저로 이용될 가능성이 있는 것으로부터 새로운 리플렉스들로 재할당할 수도 있다(즉, 바닥 램프는 가장 쓸모없는 리플렉스들을 간단하게 대체할 수도 있음).

[0127] t=tCorrection에서는, 상이한 컴포넌트가 정정 패턴(MD5)을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 트리거링된 모드(708) 내에서 턴 오프 될 경우, 센서 인코더는 상태에 있어서의 이 변경을 이벤트로 변환할 수도 있고, 이 이벤트는 정정 패턴 MD5를 생성하기 위하여 이벤트 레코더에 전달될 수도 있다. 패턴 MD5는(트리거링된 모드(708)에 있는) ReflexF2의 정정 패턴에 일치될 수도 있고, 그 결과, 트리거 가중치들은 ReflexF2의 트리거 패턴(MD1) 및 액션 패턴(MD3) 사이의 연관성을 약화시키기 위하여 감소될 수도 있다.

[0128] t=tResume Monitor에서, 바닥 램프는 ReflexF2와 연관된 트리거링된 모드(708)를 나갈 수도 있고, 바닥 램프는 모니터 모드(706)로 복귀할 수도 있다. 트리거링된 모드(708)는 그것이 시간 만료되었으므로 간단히 종료될 수도 있다. 예를 들어, 트리거링된 모드(708)는 10초 동안에 지속되기만 할 수도 있으므로, 10초 동안에 트리거링된 모드(708)에서 동작한 후, 바닥 램프는 ReflexF2에 대하여 트리거링된 모드(708)를 나갈 수도 있고, 대응하는 모니터 모드(706)에 진입할 수도 있다.

[0129] 도 8은 바닥 램프와 같은 학습 디바이스의 리플렉스들에 대한 상이한 타입들의 학습 레이트들을 예시한다. 각각의 디바이스는 학습의 임계 학습 주기(critical learning period; 801) 및 정상 상태 학습 주기(steady state learning period; 802)를 가질 수도 있다. 다시 말해서, 임계 학습 주기(801) 및 정상 상태 학습 주기(802)는 학습 디바이스의 상이한 학습 상태들 또는 학습 조건들에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 임계 학습 주기(801)는 고속 학습 상태에 대응할 수도 있고, 정상 상태 학습 주기(802)는 저속 또는 정상 학습 상태에 대응할 수도 있다. 이득들의 상이한 세트들은 이 주기들의 각각에 있을 때에 트리거들에 적용될 수도 있다. 도 8는 2개의 학습 주기들(801, 802)을 도시하지만, 리플렉스들은 2개를 초과하는 학습 주기들을 사용할 수도 있다는 것을 인식해야 한다.

[0130] 임계 학습 주기(801)는 학습 디바이스의 초기 상태와 통상적으로 연관될 수도 있다. 이것은 학습 디바이스의 초기 거동을 훈련시키는 것이 사용자에게 더욱 유익할 시간일 수도 있다. 초기 동적 리플렉스들은 이 상태에서 생성될 가능성이 있고; 이것은 임계 학습 주기(801)와 연관된 다양한 이득 값들(도 8에서 "이득

세트 1"로서 지칭됨)이 높을 수도 있고 (즉, 높은 이득 세트) 스마트 박스는 학습 및 폐기학습할 가능성이 더 많은 것을 의미한다. 예를 들어, 제조업자들은 그것이 벽 스위치 또는 임의의 다른 디바이스와 신속하게 연관되는 것을 가능하게 하기 위하여, 바닥 램프를 초기에 높은 이득들을 갖는 임계 학습 주기 (801)로 설정할 수도 있다. 일단 제 1 트리거-액션 연관성이 발생하였으면, 바닥 램프는 정상 상태 학습 주기 (802)로 변경될 수도 있다.

[0131] 정상 상태 학습 주기 (802)는 특정 디바이스가 초기에 훈련되었을 때에 발생할 수도 있고, 추가적인 훈련은 허용되지만, 더욱 어려운 것으로 의도된 것이다. 정상 상태 학습 주기 (802)와 연관된 이득들 (도 8에서 "이득 세트 2"로서 지칭됨)은 학습을 더욱 어렵게 만들기 위하여 낮은 이득들 (즉, 낮은 이득 세트)을 가질 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 벽 스위치에 관련된 '온' 이벤트와의 '온' 이벤트 연관성을 가질 경우, 바닥 램프는 정상 상태 학습 주기 (802)에 있을 수도 있다. 정상 상태 학습 주기 (802)에 있는 동안, 바닥 램프는 스테레오로부터의 수신된 발생 데이터에 응답하여 활성화하는 것과 같은 추가적인 연관성을 학습할 수도 있다. 그러나, 스테레오 및 바닥 램프 사이의 연관성을 즉시 학습하는 대신에, 스테레오가 턴 온 할 때에 바닥 램프가 턴 온 하는 것을 학습하기 전에, 바닥 램프는 트리거 패턴 (예컨대, 스테레오로부터 수신된 발생 데이터에 기초한 스테레오 '온' 이벤트), 액션 패턴 (예컨대, 램프가 턴 온 되었음을 표시하는 발생 데이터에 기초한 바닥 램프 '온' 이벤트), 및 (예컨대, 램프 상의 사용자 입력 버튼으로부터 "보상" 신호 또는 발생 데이터를 수신하는 것에 기초한) 보상 패턴을 다수 회 조우해야 할 수도 있다.

[0132] 임계 학습 주기 (801)와 연관된 이득들 ("이득 세트 1")과, 정상 상태 학습 주기 (802)와 연관된 이득들 ("이득 세트 2")과의 관계는 다음의 식으로 예시될 수도 있다:

이득 세트 1 ≥ 이득 세트 2

[0134] 다시 말해서, 상기 식을 이용한 학습 디바이스는 이득 세트 2 보다 이득 세트 1로 더욱 신속하게 학습할 수도 있다.

[0135] 일부의 실시형태들에서, 각각의 이득 세트는 상이한 동작 단계들에서 리플렉스의 트리거, 보상, 및 정정 패턴과 연관된 개별적인 이득들 또는 가중치들을 가질 수도 있다. 2개 이상의 이득 레벨들은 이득들을 임계 주기 및 정상 상태 주기에 더 근접하게 조절하기 위하여 이용될 수도 있다. 예를 들어, 임계 주기 및 정상 상태 주기 사이의 하이브리드 (hybrid) 일 수도 있는 제 2 이득 세트가 있을 수도 있다 (예컨대, 학습하기 위해 더 적은 반복이 필요하게 됨). 이득들이 조절됨에 따라, 특정 패턴과 연관된 가중치들은 시스템 내에서의 일치들을 결정하기 위하여 조절될 수도 있다.

[0136] 특정 리플렉스가 동적 또는 정적인지 여부는 이득들 및 학습 디바이스와 연관된 학습에 영향을 줄 수도 있다. 특정 학습 디바이스는 조절되지 않을 수도 있는 내장 정적 리플렉스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 관련된 보상 패턴들 또는 정정 패턴들을 조우하는 것에 관계 없이 재가중화 (re-weight)될 수 없는 내장 리플렉스를 가질 수도 있다. 다시 말해서, 학습 디바이스들은 가중치 조절들 (예컨대, 정정)의 이용을 통해 정적 리플렉스들을 무효화 (또는 "망각 (forget)")하지 않을 수도 있다. 그러나, 대조적으로, 동적 리플렉스들은 자발적으로 생성될 수도 있고 시간 경과에 따라 조절될 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 바닥 램프의 액션이 벽 스위치와 연관된 트리거 패턴에 대응하게 수행되지 않을 수도 있도록, 시간 경과에 따라 동적 리플렉스 (예컨대, 위에서 예시된 바와 같은 ReflexF2)의 가중치들을 조절할 수도 있다. 다시 말해서, 학습 디바이스는, 트리거 가중치가 임계 미만이고 이에 따라, 액션이 수행되지 않을 수도 있도록, 트리거 패턴 (예컨대, 벽 스위치에서의 발생) 및 액션 패턴 (예컨대, 바닥 램프를 턴 온) 사이의 연관성을 관련된 리플렉스의 트리거 가중치를 저하시킬 수도 있다. 그러나, 일부의 실시형태들에서, 동적 리플렉스들은 연관성이 망각되지 않을 수도 있도록, 정적 리플렉스들로 변환될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서는, 액션 및 트리거 사이의 연관성을 가지는 리플렉스의 트리거 가중치를 변경하는 것이 어려워져서, 이에 따라, 이러한 동적 리플렉스들이 더욱 지속적인 것이 되도록, 동적 리플렉스들에 경직 상태 (rigid state)가 부여될 수도 있다.

[0137] 도 9 및 도 10은 도 8에서 도시된 바와 같이, 정상 상태 학습 주기 (802)에서 동적 리플렉스의 학습 및 폐기 학습의 예들을 예시한다. 도 9 및 도 10에서 예시된 동일한 원리들은 임계 학습 주기 (801)에서 동적 리플렉스에 대해 유효하다.

[0138] 도 9는 트리거 패턴이 트리거 가중치 임계 (925) 이상인 가중치를 가질 때까지, 트리거-액션 연관성을 보상하는 것이 어떻게 트리거 패턴의 가중치들을 변경할 수도 있는지를 도시하는 타임라인 도면 (900)이다. 도면

(900) 은 2 개의 알려진 리플렉스들 ReflexF1 및 ReflexF2 를 포함한다. ReflexF1 은 트리거 패턴 ("MD2"로서 지칭됨), 및 그 트리거 임계 (도시되지 않음) 을 초과하는 제 1 트리거 가중치를 가진다. ReflexF1 은 또한, 액션 패턴 ("MD3"으로서 지칭됨), 보상 패턴 ("MD4"로서 지칭됨), 및 정정 패턴 ("MD5"로서 지칭됨) 을 가진다. ReflexF2 는, ReflexF2 가 상이한 트리거 패턴 ("MD1"로서 지칭됨) 을 가지는 것을 제외하고는 ReflexF1 과 동일하고, 트리거 가중치 임계 (925) 미만인 제 2 트리거 가중치를 초기에 가질 수도 있다. 도면 (900) 은, ReflexF2 의 트리거 가중치를 변경시킬 수도 있는 이벤트들 및 반응들의 타임라인 (901) 을 도시 한다.

[0139] 시간  $t = t_0$  에서, 바닥 램프는 ReflexF2 에 대하여 모니터 모드 (906) 에 있을 수도 있다. 모니터 모드 (906) 에서는, 바닥 램프가 트리거 패턴 ReflexF2 와 일치하는 이벤트들에 관련된 착신 신호들에 대해 모니터링 할 수도 있다. 모니터 모드 (906) 에 있는 동안, 바닥 램프는 트리거 패턴 MD1 에 대응하는 이벤트를 조우하거나 획득할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 벽 스위치와 동일할 수도 있는 새로운 벽 스위치는, 새로운 벽 스위치가 '오프'로부터 '온'으로 토글할 때에 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지를 바닥 램프로 전송할 수도 있고, 다음으로, 바닥 램프는 수신된 이벤트 보고 메시지 및 발생 데이터에 기초하여 트리거 패턴 MD1 을 생성할 수도 있다.

[0140] 시간  $t=t_{\text{NoAction1}}$  에서, 바닥 램프는 ReflexF1 및 ReflexF2 에 대한 트리거 패턴 MD1 을 프로세싱할 수도 있다. 이전에 논의된 바와 같이, MD1 은 ReflexF2 와 연관되기만 할 수도 있고, 이에 따라, 바닥 램프는 ReflexF2 에 대하여 트리거링된 모드 (908) 에 진입할 수도 있다. ReflexF2 가  $t = t_{\text{NoAction1}}$  에서 트리거 가중치 임계 (925) 미만인 제 1 트리거 가중치 레벨 (921) 에서 현재의 트리거 가중치를 가지므로, 바닥 램프는 ReflexF2 에 대한 액션 패턴 (예컨대, MD3) 을 생성하지 않을 수도 있다. 그러나, 그 바로 후에, 바닥 램프는 새로운 벽 스위치에 대응하는 발생 데이터를 갖는 또 다른 이벤트 보고 메시지를 수신한 후에 트리거 패턴 MD2 를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 새로운 벽 스위치는 '오프'로부터 '온'으로 토글할 수도 있고, 관련된 이벤트 보고 메시지를 바닥 램프로 전송할 수도 있어서, 바닥 램프로 하여금 이벤트 보고 메시지에 기초하여 트리거 패턴 MD2 를 생성하게 할 수도 있다. 트리거 패턴 MD2 는 ReflexF1 에 대응하고 트리거 가중치는 그 트리거 임계를 초과하고 있으므로, 바닥 램프는 액션 패턴 MD3 을 생성할 수도 있다. 바닥 램프가 그 전등을 턴 온 하는 것을 초래하는 대응하는 액션 이벤트를 추후에 생성할 수도 있다. 일단 전등이 턴 온 되면, 상태에 있어서의 변경은, 연관된 이벤트를 생성하고 보상 패턴 MD4 를 생성하는 센서 인코더에 의해 레코딩될 수도 있다.

[0141] 시간  $t=t_{\text{WeightAdjust1}}$  에서, 보상 패턴 MD4 은 ReflexF1 및 ReflexF2 양자에 대한 트리거 가중치들을 조절하기 위하여 프로세싱될 수도 있다. ReflexF2 에 대하여 트리거링된 모드 (908) 에 있는 동안, 바닥 램프는 패턴 MD4 가 ReflexF2 의 보상 패턴과 일치하는 것으로 결정할 수도 있고, MD1 및 ReflexF2 의 트리거 가중치를 증가시킬 수도 있다. 새로운 트리거 가중치는, 여전히 트리거 가중치 임계 (925) 미만인 제 2 트리거 가중치 레벨 (922) 에 있다. 트리거링된 모드 (908) 가 시간 만료된 후, 바닥 램프는 모니터 모드 (906) 에 다시 진입할 수도 있다.

[0142] 이벤트들을 조우하고 그 대응하는 패턴들 MD1, MD2, MD3 (또는 MD3'), 및 MD4 를 생성하는 프로세스는 반복될 수도 있어서,  $t=t_{\text{WeightAdjust2}}$  에서 트리거 가중치 임계 (925) 위로 제 3 트리거 가중치 레벨 (923) 까지 증가시키기 위하여 ReflexF2 의 트리거 가중치를 조절하는 것으로 초래할 수도 있다.

[0143] ReflexF2 의 트리거 가중치를 트리거 가중치 임계 (925) 위로 조절한 후의 임의의 시간에, 바닥 램프는, ReflexF1 을 트리거링하기 위하여 패턴 MD2 를 조우할 필요 없이 액션 패턴 MD3' 의 생성으로 초래할 수도 있는, 패턴 MD1 에 대응하는 이벤트를 조우할 수도 있다. 예를 들어, 이전에는 바닥 램프가 새로운 벽 스위치의 '온' 이벤트에 대응하는 패턴 MD2 를 생성하였을 때에 턴 온 되기만 하였을 수도 있다. 이제, 벽 스위치는 패턴 MD1 에 대응하는 이벤트의 생성으로 초래할 수도 있는 발생 데이터를 포함하는 이벤트 보고 메시지를 바닥 램프로 전송할 수도 있고, 이에 따라, 바닥 램프는 ReflexF2 를 통해 전등을 턴 온 하도록 트리거링될 수도 있다.

[0144] 도 10 은 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계 (1025) 미만일 때까지 트리거 가중치를 조절함으로써 트리거-액션 연관성을 정정하는 것을 예시하는 타임라인 도면 (1000) 이다. 도면 (1000) 은, 정정 이벤트가 바닥 램프에 의해 조우되고 바닥 램프는 추후에 정정 패턴을 생성하는 것을 제외하고는 도면 (900) 과 유사하다. 이 정정 패턴은 리플렉스의 트리거 가중치를 감소시킨다. 도면 (900) 과 달리, 도면 (1000) 에서의 정정 프로세스는 하나의 리플렉스만을 관여시킬 수도 있다. 여기서, ReflexF2 만이 관여되고, 도면 (900) 에서와

같이, 동일한 트리거 패턴 MD1, 액션 패턴 MD3, 보상 패턴 MD4, 및 정정 패턴 MD5를 포함한다. 또한, 도면 (900)과 달리, 도면 (1000)에서의 ReflexF2는 그 트리거 가중치 임계 (1025)를 초과하는 1023의 초기 트리거 가중치와 함께 시작할 수도 있다. 이에 따라, 트리거 패턴 MD1을 생성할 시에, 바닥 램프는 대응하는 액션 패턴 및 연관된 액션을 생성할 수도 있다.

[0145] 시간  $t=t_0$ 에서, 바닥 램프는 모니터 모드 (1006)에서 이벤트들에 대해 모니터링할 수도 있다. 모니터 모드 (1006)에 있는 동안, 바닥 램프는 트리거 패턴 MD1에 대응하는 트리거 이벤트를 조우할 수도 있다. 예를 들어, 새로운 벽 스위치는 '오프'로부터 '온'으로 토글되었으므로, 새로운 벽 스위치는 '온' 이벤트에 관련되어 패턴 MD1에 대응하는 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 이벤트가 수신됨에 따라, 바닥 램프는 대응하는 트리거 패턴을 생성할 수도 있다.

[0146] 시간  $t = t_{\text{Triggered1}}$ 에서, 바닥 램프는 온-이벤트에 관련된 이벤트 보고 메시지를 수신할 수도 있고 패턴 MD1을 생성할 수도 있다. 바닥 램프는 패턴 MD1이 ReflexF2에 대응하는 알려진 트리거 패턴인 것으로 결정할 수도 있고, 이에 따라, ReflexF2에 대하여 트리거링된 모드 (1008)에 진입할 수도 있다. 그 바로 후에, 바닥 램프는 ReflexF2에 대한 제 1 트리거 가중치 레벨 (1023)이 트리거 가중치 임계 (1025)를 초과하고 있는 것으로 결정할 수도 있고, 그 전등을 턴 온 하는 바닥 램프의 액션 이벤트 및 물리적 액션을 초래하는 액션 패턴 MD3을 생성할 수도 있다. 바닥 램프는 또한, 트리거링된 모드 (1008)에 있는 동안에 정정 패턴 MD5에 대응하는 이벤트를 조우할 수도 있다. 예를 들어, 사용자가 바닥 램프 상의 별도의 정정 버튼 (예컨대, "정정"으로 표기된 버튼) 누를 때, 바닥 램프는 이벤트를 조우할 시에 정정 패턴 MD5를 생성할 수도 있다. 사용자는 정정 이벤트를 바닥 램프에 전송하기 위하여 이 버튼을 누를 수도 있고, 이에 응답하여, 바닥 램프는 정정 패턴 MD5를 생성할 수도 있다. 대안인 예에서는, 사용자가 이전 트리거 패턴의 잠시의 시간 윈도우 내에서 바닥 램프를 수동으로 턴 오프 할 때, 바닥 램프는 정정 패턴을 생성할 수도 있다. 이전 트리거 패턴의 반대의 입력은 정정 패턴에 대응할 수도 있고, 바닥 램프는 트리거 패턴들 및 액션 패턴들을 연관해제 (disassociate)하는 것을 학습할 수도 있다.

[0147] 시간  $t=t_{\text{Correction1}}$ 에서, 바닥 램프는 정정 패턴 MD5이 ReflexF2의 정정 패턴과 일치하는 것으로 결정할 수도 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 ReflexF2와 연관된 트리거 가중치를 제 2 트리거 가중치 레벨 (1022)까지 감소시킬 수도 있다. 제 2 트리거 가중치 레벨 (1022)은 트리거 가중치 임계 (1025)를 여전히 초과하고 있고, 이에 따라, 바닥 램프는 여전히 그 전등을 활성화할 수도 있다. 궁극적으로, 트리거링된 모드 (1008)는 시간 제약들로 인해 종료되고, 바닥 램프는 모니터 모드 (1006)에 다시 진입할 수도 있다.

[0148] 모니터 모드 (1006)에 있는 동안, 바닥 램프는 제 2 트리거 이벤트를 조우할 수도 있고 제 2 트리거 패턴 MD1을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 새로운 벽 스위치는 다시 '오프'로부터 '온'으로 토글될 수도 있다. 시간  $t=t_{\text{Triggered2}}$ 에서, 바닥 램프는 제 2 패턴 MD1이 ReflexF2의 알려진 트리거 패턴과 일치하는 것으로 결정할 수도 있고, ReflexF2에 대하여 트리거링된 모드 (1008)에 진입할 수도 있다. ReflexF2가 현재 트리거 가중치 임계 (1025)를 초과하여 제 2 트리거 가중치 레벨 (1022)을 가지므로, 바닥 램프는 액션 패턴 MD3 및 연관된 기계적 액션 (예컨대, 전등을 턴 온 함)을 생성할 수도 있다. 바닥 램프가 ReflexF2를 갖는 트리거링된 모드 (1008)에 있는 동안, 바닥 램프는 다시 정정 버튼으로부터의 정정 이벤트를 조우할 수도 있고, 정정 패턴 MD5를 생성할 수도 있다. 패턴 MD5는 ReflexF2에 대응하므로, 시간  $t=t_{\text{Correction2}}$ 에서, 트리거 가중치는 트리거 가중치 임계 (1025) 미만인 제 3 트리거 가중치 레벨 (1021)까지 감소된다. 이에 따라, 시간  $t=t_{\text{Triggered3}}$ 에서, 바닥 램프가 또 다른 트리거 이벤트를 조우하고 또 다른 트리거 패턴 MD1을 생성할 경우, 바닥 램프는 트리거링된 모드 (1008)에서 대응하는 액션 패턴 MD3을 생성하지 않을 수도 있다. 다시 말해서, 바닥 램프는 ReflexF2의 트리거 액션 연관성을 효과적으로 막았을 수도 있고, 추후에 (또는 적어도 트리거 패턴에 대한 그 방식에 응답하도록 재훈련될 때까지) 트리거 패턴 MD1을 생성할 시에 그 전등을 활성화하지 않을 수도 있다.

[0149] 일부의 실시형태들에서, 그 연관성 트리거 가중치 임계 미만인 트리거 가중치들은 바닥 램프가 보상 패턴을 조우하지 않으면서 그 트리거 모드에 진입하는 것에 응답하여 저하될 수도 있다. 예를 들어, 도 10에서는, 시간  $t_{\text{Triggered3}}$ 에서, 바닥 램프가 후속 보상 패턴을 갖지 않는 트리거 패턴 MD1을 겸출할 수도 있고, 그 결과, 바닥 램프는  $t=t_{\text{Subthreshold1}}$ 에서 도시된 바와 같이, ReflexF2에 대한 트리거 가중치를 제 4 트리거 가중치 레벨 (1019)까지 감소시키는 것을 계속할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 일단 트리거 가중치가 그 연관된 트리거 가중치 임계 미만이고 보상 패턴이 조우되지 않는다면, 리플렉스의 트리거 가중치는 시간 경과에 따라 주기적으로 감소 (또는 감소) 될 수도 있다.

[0150] 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 그 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계 (1025) 미만이고 메모리 부족이 있은 직후에 또는 그 약간 후에 ReflexF2 를 제거할 수도 있다. 이에 따라, ReflexF2 가 삭제된 후에 바닥 램프가 ReflexF2 의 트리거 패턴 (MD1) 을 삭제할 경우, 바닥 램프는 다른 조건들이 충족되는 것 (예컨대, 트리거링된 모드 동안에 존재하는 보상을 가짐) 으로 가정하면서, 그 트리거 패턴으로서 패턴 MD1 을 갖는 새로운 리플렉스를 생성할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 메모리 부족들 (예컨대, 저장된 리플렉스들에 대한 메모리 한계에 도달함) 로 인해 그 연관된 임계를 초과하는 트리거 가중치를 가지는 리플렉스를 제거할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 트리거링된 모드 내에서 새로운 트리거 패턴을 조우하지만, 국부적 메모리에서 이용가능한 저장 장치를 가지지 않을 때, 바닥 램프는, 트리거 임계를 초과하는 트리거 가중치를 가지지만, 종종 이용되지 않고, 이용될 가능성이 가장 적고, 및/또는 그 각각의 트리거 가중치 임계들을 초과하는 트리거 가중치들을 갖는 모든 리플렉스들의 최저 트리거 가중치를 가지는 저장된 리플렉스를 제거할 수도 있다.

[0151] 도 11 은 이벤트들과 연관된 액션들을 학습하기 위한 스마트 박스에서 구현될 수도 있는 일 실시형태의 방법 (1100) 을 예시한다. 일 실시형태의 방법 (1100) 은 임의의 스마트 박스와 함께 이용될 수도 있지만, 설명의 용이함을 위하여, 방법 (1100) 은 벽 스위치에 접속된 스마트 박스로부터 이벤트 보고 메시지를 수신하는 바닥 램프에 접속된 스마트 박스의 예를 참조하여 설명된다. 추가적으로, 바닥 램프, 벽 스위치, 또는 스테레오에 대한 임의의 참조는 또한, 그 대응하는 스마트 박스들을 각각 망라한다. 예를 들어, 바닥 램프에 의해 수행되는 것으로 설명된 동작들은 바닥 램프와 연관된 스마트 박스의 프로세서에 의해 수행될 수도 있다. 이 스마트 박스들은, 이벤트 보고 메시지를 내의 발생 데이터를 교환하고, 이벤트들 및/또는 패턴들을 프로세싱하는 동작들을 실제적으로 수행한다.

[0152] 블록 (1102) 에서, 바닥 램프는 이벤트를 획득할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 벽 스위치로부터 RF 송신을 통해 발생 데이터를 포함하는 이벤트 보고 메시지를 수신할 수도 있고, 이벤트 보고 메시지에서의 데이터에 기초하여, 바닥 램프는 도 3b 를 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 데이터 구조로서 이벤트를 생성할 수도 있다. 이러한 예에서는, 사용자가 벽 스위치를 '오프' 로부터 '온' 으로 토글할 때, 이벤트 보고 메시지가 벽 스위치에 의해 송신될 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 바닥 램프는 대안으로, 바닥 램프에 결합된 센서 (예컨대, 광 센서 등) 에 기초하여, 및/또는 액션을 수행하는 것에 응답하여 이벤트를 획득할 수도 있다. 시간 경과에 따라, 그리고 방법들 (1100 및 1200) 의 동작들의 추후의 반복들에서, 바닥 램프는, 획득된 이벤트에 관련될 수도 있거나 관련되지 않을 수도 있는 추가적인 엘리먼트들을 획득할 수도 있다. 예를 들어, 획득된 이벤트에 기초하여 트리거링된 모드를 활성화한 후, 바닥 램프는, 수신된 이벤트 보고 메시지들 및/또는 바닥 램프에 의해 수행된 액션들에 응답하여 생성된 이벤트들과 같이, 획득되고 메모리 내에 저장된 이전의 이벤트들을 취출함으로써 추가적인 이벤트들을 획득할 수도 있다.

[0153] 결정 블록 (1104) 에서, 바닥 램프는 이벤트 필터가 적용되는지 여부를 결정할 수도 있다. 이벤트 필터들은 시간 필터들, 타입 필터들, 디바이스 이벤트 필터들 등을 포함할 수도 있다. 이벤트 필터가 적용되는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1104) = "예") 에 응답하여, 바닥 램프는 블록 (1106) 에서 추가로 프로세싱하는 것으로부터 이벤트를 폐기할 수도 있고, 블록 (1102) 에서 새로운 착신 신호들에 대해 모니터링하는 것을 계속한다. 일부의 실시형태들에서, 이벤트 필터가 시간-기반 필터일 경우, 하루 동안에 이벤트들을 폐기하기 위한 사전 설정된 스케줄이 있을 수도 있다. 예를 들어, 스테레오는 자정의 시간들로부터 오전 10 시까지 획득된 이벤트들을 무시하게 될 시간 필터를 가질 수도 있다. 또 다른 예에서, 바닥 램프에서의 이벤트 필터는 스테레오로부터 모든 획득된 이벤트들을 간단하게 무시할 수도 있다. 추가의 예에서, 스테레오는 특정 사용자와 연관된 획득된 이벤트들을 무시할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 벽 스위치는 사용자 ID 입력 (예컨대, 지문 데이터, 패스 코드, 블루투스 또는 근접장 통신 (Near Field Communication; NFC) 으로부터의 근처의 이동 디바이스 데이터 등) 을 수신할 수도 있고, 이벤트 보고 메시지 내의 발생 데이터에서 그 사용자 ID 를 포함할 수도 있다. 스테레오를 소유하는 아버지는 자신 외의 누군가가 벽 스위치로 자신의 스테레오를 턴 온 하는 것을 원하지 않을 수도 있다. 이에 따라, 스테레오는 획득된 이벤트들이 아버지의 사용자 ID 를 포함하고 있지 않을 경우에 모든 획득된 이벤트들을 폐기할 수도 있음으로써, 다른 사람들이 벽 스위치로 스테레오를 턴 온 하는 것을 방지할 수도 있다. 그러나, 이벤트 필터가 적용되지 않을 경우 (즉, 결정 블록 (1104) = "아니오"), 바닥 램프는 (도 1c 에서 도시된) 메모리 (138) 내에 위치된 베퍼에서 이벤트를 저장할 수도 있다.

[0154] 이벤트 필터가 적용되지 않는 것으로 가정하면, 바닥 램프는 블록 (1108) 에서 메모리 (138) 내에 위치된 베퍼에서 이벤트를 저장할 수도 있다. 이벤트는 바닥 램프가 모니터 모드에 있는 동안에 이벤트 레코더 (206)

에서 패턴을 생성하는 것을 용이하게 하기 위하여 버퍼 또는 메모리에 저장될 수도 있다. 다시 말해서, 바닥 램프는 모니터 모드에 있는 동안에 이벤트들의 저장을 수행할 수도 있다. 도시되지 않았지만, 바닥 램프는 특정 시간 주기 (예컨대, 5 내지 10 초) 동안에 이벤트들을 메모리 내에 임시로 저장 또는 버퍼링할 수도 있고, 그 다음으로, 새로운 이벤트들을 위한 공간을 만들기 위하여 이벤트들을 폐기할 수도 있다.

[0155] 블록 (1110) 에서, 바닥 램프는 메모리에 상주하는 이벤트에 기초하여 패턴을 생성할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 예컨대, 메모리에 저장된 다양한 이벤트들을 취출 및 조합함으로써, 메모리에 상주하는 다수의 이벤트들에 기초하여 패턴을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 2 개의 상이한 벽 스위치들이 '온' 위치로 될 때에 수신된 이벤트 보고 메시지들에 기초하여 생성된 2 개의 이벤트들에 기초하여 패턴을 생성하였을 수도 있다. 패턴들은 4 개의 방법들 중 하나에 의해 생성될 수도 있다: (1) 이벤트들의 시간-순서화된 시퀀스에 기초함; (2) 다수의 이벤트들을 싱글렛 (singlet) 으로 감소시킴; (3) 어림법 (heuristics); 및 (4) 패턴 생성 시에 이벤트들로부터 시간을 제거함.

[0156] 이벤트들의 시간-순서화된 시퀀스에 기초하여 패턴을 생성할 때, 이벤트가 생성되거나 또는 이와 다르게 획득되는 시간이 중요할 수도 있다. 이에 따라, 이벤트가 어떤 시간 윈도우 내에서 생성되지 않을 경우, 바닥 램프는 이벤트에 기초하여 패턴을 생성하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 벽 스위치에 관련된 '온' 이벤트 및 스테레오에 관련된 '온' 이벤트와 동등한 트리거 패턴을 가질 수도 있다. 바닥 램프가 시간 윈도우 내의 벽 스위치에 관련된 '온' 이벤트를 획득하지만, 스테레오에 관련된 '온' 이벤트는 시간 윈도우의 외부에서 획득될 경우, 바닥 램프는 트리거 이벤트를 인식하지 않을 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 패턴은 이벤트 A 가 이벤트 B 전에 획득될 경우에 생성되기만 할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 벽 스위치 '온' 이벤트 이전에 스테레오 '온' 이벤트를 획득할 경우, 바닥 램프는 벽 스위치 이벤트가 먼저 획득될 때에 트리거 패턴들을 수용하기만 하므로, 바닥 램프는 이 이벤트들을 트리거 패턴으로서 인식하지 않을 수도 있다.

[0157] 일부의 실시형태들에서, 다수의 이벤트들은 단일의 이벤트 또는 싱글렛 (singlet) 으로 감소될 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는, 램프 이벤트 버퍼 또는 메모리에 저장되는, 상이한 시간들에서의 2 개의 'A' 이벤트들, 및 그 다음으로 'B' 이벤트를 획득할 수도 있다. 바닥 램프는 하나의 'A' 이벤트 및 하나의 'B' 이벤트에 기초하여 패턴을 생성할 수도 있어서, 제 2 'A' 이벤트를 폐기할 수도 있다. 이에 따라, 2 개의 'A' 이벤트들 및 'B' 이벤트를 가지는 트리거 패턴은 하나의 'A' 이벤트 및 하나의 'B' 이벤트를 가지는 트리거 패턴으로 감소될 수도 있다. 'A' 이벤트가 상이한 시간에서 반복되므로, 바닥 램프는 반복된 이벤트를 무시 할 수도 있다.

[0158] 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 이벤트를 무시할 것인지 여부를 결정하기 위하여 일련의 어림 계산들을 행할 수도 있다. 이 어림 계산들 중의 일부는 간단하게 카운팅 메커니즘 (counting mechanism) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 'A' 이벤트 (예컨대, 벽 스위치에 관련된 '온' 이벤트) 를 3 회 수신하였는지 여부를 결정할 수도 있고, 이때, 바닥 램프는 3 개의 'A' 이벤트들을 수신하는 것을 트리거 패턴을 생성하는 것과 동일시하는 어림 규칙에 기초하여 트리거 패턴과 같은 대응하는 패턴을 생성할 수도 있다.

[0159] 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 이벤트들로부터 패턴들을 생성하는 시간을 무시할 수도 있다. 시간을 무시하는 것은 어림 계산들과 일치할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 메모리 (138) 에서의 3 개의 'A' 이벤트들 및 하나의 'B' 이벤트를 수신할 경우, 바닥 램프는 시간 윈도우를 갖지 않는 이벤트들에 기초하여 패턴을 생성할 것인지 여부를 결정하기 위하여 일련의 어림 계산들을 수행할 수도 있다. 시간을 무시하는 것은 또한, 순서-독립성을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 그것이 'A' 이벤트 및 그 다음으로, 'B' 이벤트, 또는 'B' 이벤트 및 그 다음으로, 'A' 이벤트를 획득하는지 여부에 관계 없이 동일한 패턴을 생성 할 수도 있다.

[0160] 결정 블록 (1112) 에서, 바닥 램프는 패턴 필터를 적용할 것인지 여부를 결정할 수도 있다. 이것은 결정 블록 (1104) 을 참조하여 설명된 이벤트 필터와 유사할 수도 있고, 저장된 무시 패턴들, 시간-기반 필터들, 디바이스 타입 필터들 등을 포함할 수도 있다. 바닥 램프는 패턴이 시간 임계과 같은 임계 미만으로 떨어질 때에 메모리 (예컨대, 32 K 메모리, 64K 메모리 등) 로부터 패턴을 제거하기 위하여 패턴 필터를 채용할 수도 있다. 바닥 램프가 패턴 필터가 적용되는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1112) = "예") 에 응답하여, 바닥 램프는 패턴을 폐기할 수도 있고, 블록 (1113) 에서의 그 패턴의 추가의 프로세싱을 금지할 수도 있다.

일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 최근에 행해진 액션들에 대해 생성된 패턴들을 필터링할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 턴 온 될 때, 바닥 램프는 이벤트로부터 액션 패턴을 생성할 수도 있다. 액션 패

턴이 시간 주기 동안에 무시되지 않았을 경우, 바닥 램프는 액션 패턴을 (예컨대, 스테레오를 턴 온 하기 위한) 또 다른 액션에 대한 트리거 패턴으로서 프로세싱하는 것을 시도할 수도 있다. 새로운 트리거-액션 연관성의 생성을 회피하기 위하여, 바닥 램프는, 바닥 램프가 짧은 시간 주기 동안에 생성된 액션 패턴들을 무시하는 일시적 무시 패턴 필터를 생성할 수도 있다. 바닥 램프가 패턴을 폐기한 후, 바닥 램프는 블록 (1102)에서 새로운 이벤트들을 획득하는 것으로 복귀한다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 블록 (1102)에서 일정하게 이벤트들을 획득할 수도 있다.

[0161] 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 패턴 또는 대응하는 리플렉스의 트리거 가중치가 낮은 임계 값 미만일 경우에 패턴 필터들을 적용할 수도 있다. 패턴 필터를 적용함으로써, 바닥 램프는 특정 리플렉스의 임계 값이 어떤 설정 값 미만일 때에 그 메모리로부터 패턴들을 제거할 수 있을 수도 있다. 바닥 램프는 출원 전반에 걸쳐 설명된 정정 프로세스를 통해 리플렉스의 트리거 가중치를 감소시킬 수도 있다. 패턴들을 제거하는 것은 바닥 램프가 새로운 리플렉스들의 생성을 위한 자원들 (예컨대, 메모리)을 보존하도록 할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 미리 결정된, 제한된 수의 리플렉스들 (예컨대, 램프 당 2 개의 리플렉스들)을 사용하도록 구성될 수도 있어서, 사용자들은 이용가능한 국부적 저장 장치에 관계 없이, 임의의 주어진 시간에서의 바닥 램프의 학습된 역량들에 관해 혼동될 가능성이 적다. 저장된 리플렉스들에 대한 이러한 제한들은 또한, 예컨대, 더 적은 저장된 리플렉스들 및 패턴들로 인해 비교될 필요가 있을 수도 있는 패턴들의 수를 감소시켜서 패턴 일치 속력들을 개선시킴으로써, 성능을 개선시키는 추가된 장점을 가질 수도 있다.

[0162] 결정 블록 (1112)을 다시 참조하면, 패턴 필터가 적용되지 않는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1112) = "아니오")에 응답하여, 바닥 램프는 결정 블록 (1114)에서, 생성된 패턴이 알려진 패턴과 일치하는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 수신된 이벤트가 시간 기반 필터의 시간 윈도우 내에 있는 것으로 결정할 수도 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 이벤트를 패턴으로서 프로세싱하는 것을 계속한다. 바닥 램프는 생성된 패턴이 알려진 트리거 패턴, 알려진 정정 패턴, 알려진 보상 패턴 등과 같은 임의의 타입의 알려진 패턴인지 여부를 결정할 수도 있다.

[0163] 일 예로서, 결정 블록 (1114)에서, 바닥 램프는 생성된 패턴이 도 6을 참조하여 위에서 설명된 리플렉스 'ReflexF1'에 대한 트리거 패턴 'MD2'과 같은, 리플렉스의 알려진 트리거 패턴에 대응하는지 여부를 결정할 수도 있다. 생성된 패턴이 알려진 패턴과 일치하는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1114) = "예")에 응답하여, 바닥 램프는 도 12를 참조하여 이하에서 설명된 결정 블록 (1202)의 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 적어도 하나의 이벤트가 리플렉스와 연관된 트리거 패턴에 대응할 때에 리플렉스에 관련된 트리거링된 모드에 진입할 수도 있고, 리플렉스와 연관된 액션을 행할 수도 있다.

[0164] 그러나, 생성된 패턴이 알려진 패턴과 일치하지 않는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1114) = 아니오)에 응답하여, 바닥 램프는 결정 블록 (1116)에서 새로운 리플렉스를 생성할 것인지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 7의 시나리오에서 위에서 설명된 바와 같이, 생성된 패턴은 알려진 패턴에 대응하지 않는 패턴 'MD1'일 수도 있고 (즉, ReflexF2는 아직 생성되지 않았음), 그러므로, 바닥 램프는 그것이 그 새로운 트리거 패턴으로서 패턴 MD1을 가지는 새로운 리플렉스를 생성해야 하는지 여부를 결정할 수도 있다. 바닥 램프는, 알려지지 않은 패턴이 검출되었고 리플렉스가 그 트리거링된 모드에 있는지 여부의 양자에 기초하여, 새로운 리플렉스가 생성되어야 하는지 여부를 판단할 수도 있다.

[0165] 바닥 램프가 새로운 리플렉스를 생성하지 않는 것으로 판단하는 것 (즉, 결정 블록 (1116) = "아니오")에 응답하여, 바닥 램프는 블록 (1113)에서 생성된 패턴을 폐기할 수도 있고, 블록 (1102)에서 새로운 이벤트들에 대해 모니터링하기 시작할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 바닥 램프가 새로운 연관성들을 학습할 수 없는 비-학습 모드로 스위칭될 수도 있음으로써, 새로운 리플렉스들을 생성하기 위한 그 역량을 디스에이블 (disable) 할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 벽 스위치가 온/오프 이벤트와 연관된 이벤트 보고 메시지를 전송할 때에 그 전등을 온/오프하도록 이전에 학습하였을 수도 있다. 사용자는 이 간단한 온/오프 연관성으로 충족될 수도 있고, 바닥 램프에 의한 임의의 추가적인 학습을 디스에이블할 수도 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 스테레오 또는 임의의 다른 학습 디바이스에서 발생들 (예컨대, 전력 온 등)과의 추가적인 연관성을 학습하지 않을 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 바닥 램프는 그것이 새로운 리플렉스를 학습하는 것을 방지하기 위하여 다른 고려사항들 (예컨대, 충분하지 않은 메모리, 트리거링된 모드 시간 만료 등)을 가질 수도 있다.

[0166] 바닥 램프가 새로운 리플렉스를 생성하는 것으로 판단하는 것 (즉, 결정 블록 (1116) = "예")에 응답하여, 바닥 램프는 블록 (1118)에서 새로운 리플렉스에 대한 트리거 패턴으로서 새로운 패턴을 저장할 수도 있다.

새로운 리플렉스는 미리 결정된 액션 패턴, 보상 패턴 및 정정 패턴으로 생성될 수도 있다. 이에 따라, 블록 (1119)에서, 바닥 램프는, 현재 그 트리거링된 모드에 있는 리플렉스로부터의 액션 패턴, 보상 패턴, 및 정정 패턴을 새로운 리플렉스로 복사할 수도 있다. 예를 들어, 상기 도 6에서 예시된 바와 같이, 바닥 램프는 트리거 패턴으로서 새로운 패턴 MD1을 포함하는 ReflexF2를 생성할 수도 있고, 오직 다른 알려진 ReflexF1로부터 액션 패턴, 보상 패턴, 및 정정 패턴을 복사할 수도 있다. 대안인 예에서, 바닥 램프는 그 트리거링된 모드에서 임의의 다른 저장된 리플렉스로부터 패턴들을 취함으로써 새로운 리플렉스를 생성할 수도 있다.

[0167] 이전에 언급된 바와 같이, 바닥 램프는 트리거링된 모드에 있는 동안에 추가적인 이벤트들을 획득할 수도 있고, 이러한 추가적인 이벤트들은 상이한 트리거와 연관될 수도 있거나 상이한 트리거에 상관될 수도 있다. 바닥 램프는 이 추가적인 이벤트들에 기초한 패턴들을 식별하거나 이 패턴들을 메모리 내에 저장된 리플렉스들의 패턴들에 일치시키는 것을 시도할 수도 있다. 그러나, 이 추가적인 이벤트들에 기초한 패턴들은 저장된 리플렉스의 알려진 패턴에 대응하지 않을 수도 있고, 바닥 램프는 새로운 리플렉스를 생성하는 것으로 판단할 수도 있다. 다시 말해서, 추가적인 이벤트들에 기초한 패턴들이 알려진 리플렉스와 연관된 트리거 패턴, 액션 패턴, 정정 패턴, 및 보상 패턴 중의 적어도 하나에 대응하지 않을 때, 바닥 램프는 트리거 패턴, 액션 패턴, 정정 패턴, 및 보상 패턴을 갖는 제 2 리플렉스를 생성할 수도 있다.

[0168] 도 12는 도 11로부터의 일치된 패턴의 계속된 프로세싱의 일 실시형태의 방법 (1200)을 예시한다. 위에서 설명된 바와 같이, 생성된 패턴이 알려진 패턴과 일치하는 것으로 결정하는 것 (즉, 도 11의 결정 블록 (1114) = "예")에 응답하여, 바닥 램프는 결정 블록 (1202)에서, 생성된 패턴이 리플렉스의 알려진 트리거 패턴과 일치하는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 벽 스위치 '온' 이벤트에 기초하여 생성된 패턴이 저장된 리플렉스의 알려진 트리거 패턴과 일치하는지 (예컨대, 패턴 MD1이 도 6에서 도시된 ReflexF2에 대한 트리거 패턴과 일치함) 여부를 결정할 수도 있다. 바닥 램프가 생성된 패턴이 알려진 트리거 패턴과 일치하는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1202) = "예")에 응답하여, 바닥 램프는 블록 (1203)에서, 생성된 패턴과 일치하는 알려진 트리거 패턴과 연관된 리플렉스에 대한 트리거링된 모드를 활성화(또는 턴 '온') 할 수도 있다. 트리거링된 모드를 활성화하는 것은 리플렉스와 연관된 모니터 모드를 비활성화할 수도 있다. 바닥 램프는 다른 리플렉스들과 연관되는 다른 이벤트들과 같이, 리플렉스에 관련된 트리거링된 모드에 있는 동안에 추가적인 이벤트들을 수신 및 식별할 수도 있어서, 동시에 활성화된 트리거링된 모드들을 야기시킬 수도 있다는 것에 주목해야 한다.

[0169] 바닥 램프는 결정 블록 (1204)에서, 일치하는 패턴의 리플렉스의 트리거 가중치가 트리거 임계 이상인지 여부를 결정할 수도 있다. 도 11의 예와 함께 계속하면, 바닥 램프는 생성된 패턴 MD1이 최근에 생성된 ReflexF2의 알려진 트리거 패턴과 일치하는 것으로 결정할 수도 있고, ReflexF2에 대한 현재의 저장된 트리거 가중치를 그 각각의 트리거 임계와 비교할 수도 있다. 결정 블록 (1204)에서, 바닥 램프는 트리거 가중치가 임계 이상인지 여부를 결정할 수도 있다. 트리거 가중치가 임계 이상인 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1204) = "예")에 응답하여, 바닥 램프는 예컨대, 바닥 램프로 하여금 미리 결정된 액션을 행하거나 수행하게 하는 패턴 또는 결과적인 이벤트를 생성하기 위하여 일치하는 트리거 패턴의 리플렉스를 이용함으로써, 블록 (1216)에서 액션을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 ReflexF2의 트리거 가중치가 도 9에서 예시된 바와 같이 트리거 가중치 임계 (925)을 초과할 경우에, 그 전등 (124)을 턴 온 할 수도 있다. 다양한 실시형태들에서, 액션을 생성하는 것은, 외부적으로 또는 내부적으로 추가로 전파될 수도 있으며, 액추에이터 (actuator)를 구동하기 위하여 모터 구동기에 의해 이용되는 이벤트들의 패턴을 생성하는 것을 포함할 수도 있다.

[0170] 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 트리거링될 때에 제한된 수의 액션들을 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 그 트리거링된 모드 동안에 수신된 트리거 패턴들의 수에 관계 없이, 임의의 하나의 트리거링된 모드 동안에 하나의 액션을 생성하기만 할 수도 있다.

[0171] 선택적인 블록 (1217)에서, 바닥 램프는 생성된 액션 (또는 그 결과적인 이벤트)을 표시하는 발생 데이터를 포함하는 브로드캐스팅된 메시지와 같은, 생성된 액션에 기초한 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 일치된 트리거 가중치가 리플렉스에 대한 트리거 임계 이상이 아닌 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1204) = "아니오")에 응답하여, 또는 액션이 블록 (1216)에서의 동작들로 생성되고 선택적인 블록 (1217)에서의 동작들로 브로드캐스트가 행해질 경우, 바닥 램프는 이하에서 설명된 결정 블록 (1220)에서의 동작들을 수행할 수도 있다.

[0172] 바닥 램프가 생성된 패턴이 알려진 트리거 패턴과 일치하지 않는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1202) =

"아니오")에 응답하여, 바닥 램프는 결정 블록 (1206)에서, 바닥 램프가 학습하도록 허용되는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 트리거 패턴 (예컨대, MD1)을 이전에 프로세싱하였을 수도 있고, 트리거링된 모드에 있는 동안에 생성된 보상 패턴들 및 정정 패턴들에 대해 현재 모니터링하고 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 트리거 패턴을 수신하고 연관된 리플렉스에 대한 활성화된 트리거 모드에 진입한 직후에, 보상 이벤트를 획득할 수도 있고 대응하는 보상 패턴 (예컨대, MD4)을 생성할 수도 있다.

[0173] 바닥 램프가 학습하도록 허용되지 않는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1206) = "아니오")에 응답하여, 바닥 램프는 이하에서 설명된 결정 블록 (1220)에서의 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 트리거 패턴 (예컨대, MD1)과 연관된 새로운 액션을 학습/폐기학습하기 위하여 트리거 패턴을 생성한 후에 5 초의 지정된 시간 윈도우를 가질 수도 있다. 보상 패턴 또는 정정 패턴이 5 초의 윈도우 내에서 생성되는 한, 바닥 램프는 트리거 패턴 (예컨대, MD1)을 갖는 액션들을 학습/폐기학습할 수도 있지만; 그러나, 바닥 램프는 수신된 보상/정정 패턴이 5 초의 시간 윈도우 외부에 있을 경우에 새로운 연관성들을 학습하거나 과거의 연관성들을 폐기학습하는 것을 하지 못할 수도 있다. 또 다른 예에서, 연관된 리플렉스가 폐기학습 상태에 있거나 연관된 리플렉스가 학습 또는 폐기학습할 수 없을 수도 있는 정적 리플렉스 (static reflex) 이므로, 바닥 램프는 간단하게 학습할 수 없을 수도 있다.

[0174] 그러나, 바닥 램프가 그것이 리플렉스의 액션-트리거 연관성에 관하여 학습하도록 허용되는 것으로 결정할 경우 (즉, 결정 블록 (1206) = "예"), 결정 블록 (1208)에서는, 바닥 램프가 생성된 패턴이 보상 패턴과 일치하는지 여부를 결정할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 학습 시간 윈도우 내에서 보상 패턴을 수신하거나 생성할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 벽 스위치를 스위칭하고 바닥 램프를 턴 온 하는 5 초 내에서 바닥 램프를 상의 보상 버튼을 누를 수도 있다. 바닥 램프 상의 보상 버튼을 누름으로써, 그것은 보상 패턴 (예컨대, 도 7에서 예시된 바와 같은 패턴 MD4)을 생성할 수도 있다. 대안인 예에서, 사용자는 벽 스위치를 턴 온 하는 5 초 내에 바닥 램프에 부착된 램프 스위치 (126)를 턴 온 할 수도 있어서, 램프가 바닥 램프가 턴 온된 것을 확인하는 것을 활성화할 때, 바닥 램프로 하여금 보상 패턴 (예컨대, MD4)을 생성하게 할 수도 있다.

[0175] 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 그것이 모니터 모드 또는 트리거 모드에 있는지 여부에 기초하여 학습하도록 허용될 수도 있다. 예를 들어, 특정 리플렉스에 대한 모니터 모드에 있을 때, 바닥 램프는 그 리플렉스에 관하여 학습하도록 허용되지 않지만; 그러나, 학습은 리플렉스의 트리거링된 모드에 있을 때에 허용될 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 하나 이상의 리플렉스들은 바닥 램프의 전체적인 상태 또는 구성과 같은 다른 인자들로 인해 학습하도록 허용될 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 다양한 리플렉스들이 그 동안에 테스트될 수도 있는 능동 디버그 모드 (active debug mode)와 같은, 시스템 세팅으로 인해 임의의 학습을 허용하지 않도록 구성될 수도 있다.

[0176] 바닥 램프가 생성된 패턴이 보상 패턴과 일치하는 것으로 결정할 경우 (즉, 결정 블록 (1208) = "예"), 블록 (1212a)에서는, 바닥 램프가 연관된 리플렉스의 트리거 가중치를 조절할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 트리거 가중치를 증가시킴으로써 적절한 리플렉스와 연관된 트리거 가중치를 조절할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프가 트리거 패턴 (예컨대, MD1)을 조우하는 5 초의 학습 시간 윈도우 내에서 패턴 (예컨대, MD4)을 수신하거나 생성할 경우, 바닥 램프는 트리거 패턴의 리플렉스의 트리거 가중치를 증가시킬 수도 있다. 트리거 가중치들이 조절된 후, 블록 (1214)에서는, 바닥 램프가 메모리 (138) 내에 조절된 트리거 가중치들을 저장할 수도 있고, 바닥 램프는 이하에서 설명된 바와 같은 결정 블록 (1220)에서의 동작들을 수행할 수도 있다.

[0177] 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 블록 (1212a)에서의 동작들을 수행한 후에 결정 블록 (1210)에서의 동작들을 선택적으로 수행할 수도 있다. 다시 말해서, 바닥 램프는 결정 블록 (1208)의 결정들에 관계 없이, 그것이 학습하도록 허용되는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1206) = "예")에 응답하여, 보상 패턴이 결정 블록 (1208)에서 일치되었는지 여부와, 정정 패턴이 결정 블록 (1210)에서 일치되었는지 여부의 양자를 평가하도록 구성될 수도 있다. 다시 말해서, 보상 및 정정 일치들은 바닥 램프에 의해 별별로 검사될 수도 있다.

[0178] 바닥 램프가 생성된 패턴이 알려진 보상 패턴과 일치하지 않는 것으로 결정할 경우 (즉, 결정 블록 (1208) = "아니오"), 바닥 램프는 결정 블록 (1210)에서, 정정 패턴 일치에 대하여 검사할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 학습 시간 윈도우 내에서 정정 패턴을 수신하거나 생성할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 벽 스위치를 스위칭하고 바닥 램프를 턴 온 하는 5 초 내에서 바닥 램프를 상의 정정 버튼을 누를 수도

있다. 정정 버튼을 누름으로써, 바닥 램프는 정정 패턴 (예컨대, 도 7에서 예시된 바와 같은 패턴 MD5) 을 생성할 수도 있다. 대안인 예에서, 사용자는 벽 스위치를 턴 온 하는 5 초 내에 바닥 램프에 부착된 램프 스위치 (126) 를 턴 오프 할 수도 있어서, 바닥 램프가 그 전등 (124) 을 턴 오프 할 때, 바닥 램프로 하여금 정정 패턴 (예컨대, MD4) 을 생성하게 할 수도 있다.

[0179] 바닥 램프가 생성된 패턴이 알려진 정정 패턴과 일치하는 것으로 결정할 경우 (즉, 결정 블록 (1210) = "예"), 바닥 램프는 블록 (1212b) 에서, 트리거 가중치를 조절할 수도 있다. 일부의 실시형태들에서, 바닥 램프는 학습 시간 원도우 내에서 정정 패턴을 수신한 후에 트리거 가중치들을 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, 사용자가 벽 스위치의 '온' 이벤트와 연관된 트리거 패턴 (예컨대, MD1) 을 생성하는 5 초 내에 바닥 램프의 램프 스위치 (126) 를 '오프' 로 할 때, 바닥 램프는 정정 패턴 (예컨대, 패턴 MD5) 을 생성할 수도 있다. 바닥 램프는 생성된 패턴 (MD5) 을 ReflexF2 의 정정 패턴으로서 일치시킬 수도 있고, ReflexF2 와 연관된 트리거 가중치를 감소시킬 수도 있다. 블록 (1214) 에서, 바닥 램프는 메모리 (138) 내에 조절된 트리거 가중치들을 저장할 수도 있고, 바닥 램프는 이하에서 설명된 바와 같은 결정 블록 (1220) 에서의 동작들을 수행할 수도 있다. 다시 말해서, 바닥 램프는 적어도 하나의 추가적인 이벤트가 리플렉스와 연관된 정정 패턴 및 보상 패턴 중의 적어도 하나에 대응할 때에 리플렉스의 하나 이상의 트리거 가중치들을 조절할 수도 있다.

[0180] 바닥 램프가 생성된 패턴이 정정 패턴과 일치하지 않는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1210) = "아니오") 에 응답하여, 또는 바닥 램프가 일치된 트리거 가중치가 트리거 임계 이상이 아닌 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1204) = "아니오") 에 응답하여, 또는 바닥 램프가 그것이 학습하도록 허용되지 않는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1206) = "아니오") 에 응답하여, 또는 바닥 램프가 블록들 (1217 또는 1214) 의 동작들을 수행하는 것에 응답하여, 바닥 램프는 예컨대, 블록 (1203) 에서의 동작들로 활성화된 트리거링된 모드에 진입한 이후의 경과된 기간에 기초하여, 결정 블록 (1220) 에서 모니터 모드로 복귀할 것인지 여부를 결정할 수도 있다. 트리거링된 모드를 비활성화하는 것은 리플렉스와 연관된 모니터 모드를 활성화할 수도 있다. 바닥 램프가 그것이 모니터 모드로 복귀해야 하는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1220) = "예") 에 응답하여, 바닥 램프는 블록 (1222) 에서, 리플렉스에 대한 트리거링된 모드를 비활성화할 수도 있다. 바닥 램프가 그것이 모니터 모드로 복귀하지 않아야 하는 것으로 결정하는 것 (즉, 결정 블록 (1220) = "아니오") 에 응답하여, 또는 블록 (1222) 의 동작들이 수행되었을 때, 바닥 램프는 도 11 을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 방법 (1100) 의 블록 (1102) 에서 이벤트들을 획득하는 것을 계속할 수도 있다.

[0181] 도 6에서 도시된 시나리오에 기초한 예시로서, 벽 스위치는 바닥 램프에 의해 수신되는 새로운 발생 데이터 (예컨대, 벽 스위치 '온' 이벤트) 를 갖는 새로운 이벤트 보고 메시지를 전송할 수도 있다. 바닥 램프가 수신된 새로운 이벤트 보고 메시지에 기초하여 이벤트와 연관된 제 1 패턴 (예컨대, 패턴 MD1) 을 생성할 때까지, 바닥 램프는 블록들 (1102, 1104, 1108, 및 1110) 의 동작들을 수행할 수도 있다. 동일한 시간 원도우 내에서, 바닥 램프는 다른 발생 데이터에 기초하여 제 2 패턴 (예컨대, 패턴 MD2) 을 생성할 수도 있고, 도 11 을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 블록들 (1102 내지 114) 및 도 12 를 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 블록들 (1202, 1203, 1204, 1216) 에서의 동작들로 제 2 패턴을 프로세싱할 수도 있다. 바닥 램프는 이 동작들에 기초하여 트리거링된 모드에서의 제 2 패턴과 연관된 제 2 리플렉스 (예컨대, ReflexF1) 를 배치할 수도 있다.

[0182] 다음으로, 바닥 램프가 수신된 새로운 이벤트 보고 메시지에 기초하여 이벤트와 연관된 제 1 패턴 (예컨대, 패턴 MD1) 을 생성할 때까지, 바닥 램프는 도 11 을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 블록들 (1102, 1104, 1108, 및 1110) 에서의 동작들을 수행할 수도 있다. 바닥 램프는 도 11 을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 블록들 (1112, 1114, 1116, 1118, 1119) 의 동작들을 수행함으로써, 그 트리거 패턴 (예컨대, 패턴 MD1) 으로서 제 1 패턴을 갖는 제 1 리플렉스 (예컨대, ReflexF2) 를 생성함으로써, 그리고 제 2 리플렉스가 그 트리거링된 모드에 있으므로, 제 2 리플렉스 (예컨대, ReflexF1) 로부터 그 액션 보상, 및 정정 패턴들을 복사함으로써, 새로운 패턴을 프로세싱하는 것을 계속할 수도 있다.

[0183] 바닥 램프가 추후에 동일한 이벤트를 획득하고 벽 스위치로부터 수신된 다른 데이터에 기초하여 제 1 패턴 (예컨대, 패턴 MD1) 을 생성할 경우, 바닥 램프는 도 11 을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 블록들 (1102, 1104, 1108, 1110, 1112, 및 1114) 의 동작들에서 제 1 리플렉스를 참조하여 제 1 패턴을 프로세싱할 수도 있다. 결정 블록 (1114) 에서, 바닥 램프는, 벽 스위치와 연관된 패턴이 메모리 내에 저장된 제 1 리플렉스 (예컨대, ReflexF2) 의 트리거 패턴으로서 지금 알려져 있으므로, 벽 스위치와 연관된 생성된 패턴 (예컨대, 패턴 MD1) 이 알려진 패턴과 일치하는 것으로 결정할 수도 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 벽 스위치 '온' 이벤트에 대한 생성된 패턴의 계속된 프로세싱을 위하여 도 12 를 참조하여 위에서 설명된 동작들을 수행하는 것

을 계속할 수도 있다.

[0184]

예시와 함께 계속하면, 바닥 램프는 새로운 벽 스위치 이벤트로부터의 일치된 제 1 패턴 (MD1) 을 프로세싱할 수도 있으며 일치된 패턴이 트리거 패턴 일치인 것으로 결정 (즉, 결정 블록 (1202) = "예") 할 수도 있고, 제 1 리플렉스 (예컨대, ReflexF2) 에 대한 트리거링된 모드를 활성화할 수도 있다. 그러나, 제 1 리플렉스 (예컨대, ReflexF2) 에 대한 트리거 가중치는 그 트리거 임계 미만일 수도 있고, 이 경우, 바닥 램프는 블록 (1216) 에서 액션을 생성하지 않을 것이고 그 대신에, 다른 이벤트들/패턴들에 대해 모니터링하는 것을 계속할 수도 있다. 다른 한편으로, 바닥 램프는 램프 스위치 (126)로부터의 '온' 이벤트와 같은 상이한 트리거 이벤트를 조우할 수도 있다. 바닥 램프는 도 11 을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 방법 (1100) 의 블록들 (1102, 1104, 1108, 및 1110) 을 통해 램프 스위치 (126)로부터의 온-이벤트를 프로세싱할 수도 있어서, 램프 스위치 (126) 의 온-이벤트와 연관된 제 2 패턴 (예컨대, 패턴 (MD2)) 을 생성할 수도 있다. 바닥 램프는 도 11 및 도 12 를 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 블록들 (1112, 1114 및 1202) 의 동작들을 통해 온-이벤트 패턴을 프로세싱하는 것을 계속할 수도 있다. 방법 (1200) 의 결정 블록 (1202) 에서, 바닥 램프는 제 2 패턴 (MD2) 이 제 2 리플렉스 (ReflexF1) 에 대한 트리거 패턴 일치인 것으로 결정할 수도 있고, 블록 (1204) 에서는, 제 2 리플렉스에 대한 트리거 가중치가 임계 값을 초과하는 것으로 결정할 수도 있다. 그 경우, 제 2 리플렉스의 트리거 가중치에 기초하여, 바닥 램프는 도 12 를 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 블록 (1216) 에서 액션 패턴 및 연관된 액션 (예컨대, 전등을 턴 온 함) 을 생성할 수도 있다. 전등을 턴 온 함으로써, 바닥 램프는 도 11 을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 블록 (1110) 에서, 보상 이벤트 및 후속 보상 패턴 (예컨대, 패턴 MD4) 을 생성할 수도 있다. 결정 블록 (1208) 에서, 바닥 램프가 생성된 보상 패턴 (MD4) 이 제 1 리플렉스 (ReflexF2) 의 보상 패턴과 일치하는 것으로 결정할 때까지, 바닥 램프는 위에서 설명된 바와 같은 방법들 (1100 및 1200) 을 통해 보상 패턴을 프로세싱할 수도 있다. 바닥 램프는 그 트리거 가중치를 증가시키고 조절결과를 메모리 (138) 내에 저장하여 ReflexF2 와 연관된 가중치들을 조절할 수도 있음으로써, 벽 스위치에서의 온-이벤트 및 바닥 램프에서의 온-이벤트 사이의 연관성을 학습할 수도 있다. 이 프로세스는 제 1 리플렉스 (예컨대, ReflexF2) 의 트리거 가중치가 도 9 에서 도시된 것과 같은 트리거 임계를 초과할 때까지 바닥 램프에 의해 반복될 수도 있다.

[0185]

이벤트들은 시간 윈도우 동안에 획득 및 저장되고, 임의의 수의 이벤트들은 시간 윈도우 동안에 획득 및 저장될 수도 있고, 일치된 패턴들을 식별하고 새로운 상관들 또는 리플렉스들을 학습하기 위한 저장된 이벤트들의 프로세싱은 다수의 이벤트들과, 이벤트들 및 리플렉스들의 조합들을 망라할 수도 있으므로, 도 11 및 도 12 를 참조하여 위에서 설명된 실시형태의 방법들은 재귀 알고리즘 (recursive algorithm) 의 타입으로서 기능할 수도 있다. 사용자가 실시형태의 스마트 박스들 및 학습 디바이스들을 훈련시키는 것을 가능하게 하기 위하여 실시 형태들이 어떻게 기능할 수도 있는지를 추가로 개시하기 위하여, 이러한 디바이스들을 구현하는 사용자 액션들의 다음의 예가 제공된다. 이 예에서, 사용자는 2 개의 학습 디바이스들, 즉, 서로 이전에 연관되지 않았던 벽 스위치 및 바닥 램프를 훈련시킨다. 설명의 용이함을 위하여, 바닥 램프 또는 벽 스위치에 대한 다음의 참조들은 그 연관된 스마트 박스들을 망라하도록 의도된다.

[0186]

이 예에서, 바닥 램프 및 벽 스위치의 각각은 그 연관된 스마트 박스의 메모리 내에 저장된 미리 정의된 리플렉스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 벽 스위치는, 트리거 패턴 'WT', 액션 패턴 'WA', 정정 패턴 'WC', 및 보상 패턴 'WR' 을 포함할 수도 있는, 메모리 내에 저장된 미리 정의된 리플렉스 ReflexW 를 가질 수도 있다. 트리거 패턴 WT 은 사용자가 벽 스위치를 '오프'로부터 '온' 으로 토클하는 트리거 패턴에 대응할 수도 있다. 사용자가 벽 스위치를 '오프' 로부터 '온' 으로 토클할 때, 벽 스위치는 이벤트를 생성할 수도 있을 뿐만 아니라, '온' 이벤트에 관련된 발생 데이터를 포함하는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 벽 스위치의 '온' 이벤트에 관련된 생성된 이벤트로부터, 벽 스위치 내에 포함되거나 벽 스위치에 결합된 스마트 박스는 트리거 패턴 WT 를 생성할 수도 있다. 초기에, 액션 패턴 WA 는 스위치를 토클하는 것과 같은 실생활 액션에 대응하지 않을 수도 있다. 그 대신에, WA 는 간단하게, 추후의 리플렉스들에 배정되도록 준비된 컴퓨터 코드일 수도 있다.

[0187]

정정 패턴 WC 는 "정정" 으로 표기된 벽 스위치 상의 버튼에 대응할 수도 있다. 사용자가 정정 버튼을 누를 때, 벽 스위치는 정정 이벤트를 생성할 수도 있을 뿐만 아니라, 정정 이벤트를 표시하는 발생 데이터를 갖는 또 다른 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 생성된 정정 이벤트로부터, 벽 스위치와 연관된 스마트 박스는 정정 패턴 WC 를 생성할 수도 있다. 보상 패턴 WR 은, 사용자가 "보상" 으로 표기된 벽 스위치 상의 보상 버튼을 누르는 이벤트에 대응할 수도 있다. 사용자가 보상 버튼을 누를 때, 벽 스위치는 보상 이벤트를 생성할 수도 있을 뿐만 아니라, 보상 이벤트를 표시하는 발생 데이터를 갖는 또 다른 이벤트 보고 메시

지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 생성된 보상 이벤트로부터, 벽 스위치와 연관된 스마트 박스는 보상 패턴 WR을 생성할 수도 있다.

[0188] 유사하게, 바닥 램프는, 트리거 패턴 MD1, 액션 패턴 MD3, 정정 패턴 MD5, 및 보상 패턴 MD4을 포함할 수도 있는데, 메모리 내에 저장된 미리 정의된 리플렉스 Reflex2를 가질 수도 있다. 트리거 패턴 MD1은 사용자가 바닥 램프의 램프 스위치를 오프로부터 온으로 토글하는 토클에 대응할 수도 있다. 사용자가 램프 스위치를 '오프'로부터 '온'으로 토글할 때, 벽 스위치는 트리거 이벤트를 생성할 수도 있을 뿐만 아니라, 램프의 '온' 이벤트를 표시하는 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 생성된 트리거 이벤트로부터, 바닥 램프 내에 포함되거나 바닥 램프에 결합된 스마트 박스는 트리거 패턴 MD1을 생성할 수도 있다. 액션 패턴 MD3은, 바닥 램프가 그 전등을 '오프'로부터 '온'으로 하는 이벤트에 대응할 수도 있다. 정정 패턴 MD5는, 바닥 램프가 트리거링된 모드에 있을 때에 "정정"으로 표기된 바닥 램프 상의 추가적인 버튼에 대응할 수도 있다. 사용자가 정정 버튼을 누를 때, 램프는 정정 이벤트를 생성할 수도 있을 뿐만 아니라, 램프의 정정 이벤트를 표시하는 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅할 수도 있다. 생성된 정정 이벤트로부터, 바닥 램프와 연관된 스마트 박스는 정정 패턴 MD5를 생성할 수도 있다. 보상 패턴 MD4는, 사용자가 트리거링된 모드 내에서 바닥 램프를 턴 온 할 때, 보상 이벤트를 생성하는 것 뿐만 아니라, 램프의 보상 이벤트를 표시하는 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅하는 것에 대응한다. 보상 이벤트로부터, 바닥 램프와 연관된 스마트 박스는 보상 패턴 MD4를 생성할 수도 있다.

[0189] 이러한 방식으로 초기에 구성된 벽 스위치 및 바닥 램프에 의하여, 사용자는 다음과 같이, 벽 스위치에 응답하여 턴 온 하기 위하여 바닥 램프를 훈련시킬 수도 있다. '오프' 위치에서의 벽 스위치 및 턴 오프된 바닥 램프에 의하여, 사용자는 벽 스위치를 턴 온 할 수도 있고, 수동 동작들 (예컨대, 디바이스들 상의 스위치들을 플립함)을 통해 바닥 램프를 즉시 턴 온 할 수도 있다. 2개의 액션들이 짧은 시간 주기 (예컨대, 5 내지 10 초) 내에 달성될 경우, 바닥 램프와 연관된 스마트 박스는 램프-온 리플렉스와 연관된 가중치를 증가시킴으로써 턴-온 액션 상관을 학습하기 시작할 수도 있다. 유사하게, 사용자는 벽 스위치를 턴 오프하고 바닥 램프를 즉시 턴 오프함으로써 턴오프되는 벽 스위치에 응답하는 것을 바닥 램프에게 교육시킬 수도 있다. 다시, 2개의 액션들이 짧은 시간 주기 (예컨대, 5 내지 10 초) 내에 달성될 경우, 바닥 램프와 연관된 스마트 박스는 램프-오프 리플렉스와 연관된 가중치를 증가시킴으로써 턴-오프 액션 상관을 학습하기 시작할 수도 있다.

[0190] 하나의 이러한 훈련 사이클은 (이전에 훈련되지 않은 스마트 박스가 단일 단계에서 제 1 리플렉스-이벤트 상관을 학습할 일부의 실시형태들을 제외하고는) 충분하지 않을 수도 있고, 그러므로, 사용자는 벽 스위치를 턴 온 하고 바닥 램프를 즉시 턴 온한 다음에, 잠시 후에, 벽 스위치를 턴 오프하고 바닥 램프를 즉시 턴 오프하는 프로세스를 반복할 수도 있다. 이 일련의 단계들은 바닥 램프와 연관된 스마트 박스의 학습 히스테리시스 (learning hysteresis) 구성에 따라, 3회 이상 반복될 필요가 있을 수도 있다.

[0191] 2개의 3회 이상의 반복들 후에, 바닥 램프와 연관된 스마트 박스는 램프-온 및 램프-오프 리플렉스들과 연관된 가중치를 증가시켰을 수도 있어서, 벽 스위치의 후속 토클은 바닥 램프로 하여금 이에 따라 턴 온 또는 턴 오프하게 할 것이다. 이에 따라, 바닥 램프 온/오프 액션들에 대한 벽 스위치 온/오프 이벤트들의 이 희망하는 상관을 훈련시키기 위하여, 사용자는 바닥 램프가 사용자가 벽 스위치를 토클하는 것에 응답하여 턴 온 하는 것을 시작할 때까지, 프로세스를 간단하게 반복시킬 수도 있다.

[0192] 사용자에 의한 이 일련의 액션들은 다음의 액션들이 벽 스위치 및 바닥 램프와 연관된 스마트 박스들 내에서 발생하게 한다. 벽 스위치와 연관된 스마트 박스가 '오프' 내지 '온' 토클을 감지할 때, 벽 스위치는 수신하기 위한 그 브로드캐스트 범위 (예컨대, 100 피트) 내의 모든 학습 디바이스들에 대한 이벤트 보고 메시지에서 브로드캐스팅될 수도 있는 트리거 이벤트 및 연관된 발생 데이터를 생성할 수도 있다. 벽 스위치의 브로드캐스트 범위 내에 있는, 바닥 램프와 연관된 스마트 박스는 이벤트 보고 메시지를 수신할 수도 있다. 수신 시에, 바닥 램프는 관련된 이벤트를 생성할 수도 있고, 메모리 내에 저장된 이벤트 필터가 생성된 이벤트의 추가의 프로세싱을 방지하는지 여부를 결정할 수도 있다. 디폴트 상태 (default state)에서, 바닥 램프는 필터를 생성된 이벤트에 적용하지 않을 수도 있고, 이에 따라, 바닥 램프는 생성된 이벤트를 메모리 내에 저장할 수도 있다. 생성된 이벤트에 기초하여, 바닥 램프는 패턴 MD2를 생성할 수도 있다.

[0193] 초기에, 바닥 램프는 ReflexF2와 연관된 패턴들을 메모리 내에 저장하기만 하였다 (예컨대, MD1, MD3, MD5, 및 MD4). 이 예의 목적들을 위하여, 바닥 램프는 예컨대, 패턴 MD2를 생성하는 것과 동일한 시간 윈도우 내에

서, ReflexF2에 대한 트리거 패턴, 패턴 MD1을 생성하는 것에 응답하여, ReflexF2에 대한 트리거링된 모드 내에 이미 있는 것으로 가정된다. 생성된 패턴 MD2는 ReflexF2의 임의의 패턴과 일치하지 않으므로, 생성된 패턴 MD2는 새로운 리플렉스에 대한 트리거 패턴으로서 이용될 수도 있는 알려지지 않은 패턴으로 고려될 수도 있다. 바닥 램프는 알려지지 않거나 일치되지 않은 패턴 MD2를 갖는 새로운 리플렉스를 생성할 것인지 여부를 결정할 수도 있다. 바닥 램프는 새로운 리플렉스를 생성하지 않기 위한 다수의 상이한 이유들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는 학습 방지 모드 (예컨대, 유지 모드)에 있을 수도 있거나, 바닥 램프는 특정 디바이스와 연관된 어떤 패턴들로부터 리플렉스들을 생성하는 것이 금지될 수도 있다 (예컨대, 바닥 램프는 벽 스위치와 연관된 패턴들로부터 리플렉스들을 생성하지 않을 것임).

[0194] 이 예에서, 바닥 램프는 새로운 리플렉스를 생성하는 것이 방지되지 않아서, 바닥 램프는 그 트리거 패턴으로서, 알려지지 않은 패턴 MD2를 갖는 새로운 리플렉스 ReflexF1을 생성할 수도 있다. 새로운 리플렉스 ReflexF1은 완전한 리플렉스가 되기 위하여, 액션 패턴, 정정 패턴, 및 보상 패턴을 포함할 것이다. 이에 따라, 바닥 램프는, 그것이 메모리에 저장한 액션, 정정, 및 보상 패턴들 (예컨대, MD3, MD5, 및 MD4)을 복사함으로써, 트리거링된 모드에서의 오직 알려진 리플렉스 ReflexF2로부터의 패턴들을 이용할 수도 있고, 새로운 트리거 패턴 MD2와 함께, 그러한 패턴들을 새로운 ReflexF1에 배정할 수도 있다. 바닥 램프의 설정들에 따라서는, 바닥 램프가 벽 스위치 토글 온에 관련된 트리거 이벤트 및 바닥 램프의 전등의 활성화 사이의 새로운 연관성을 방금 학습하였을 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프는, 바닥 램프가 즉시 새로운 리플렉스들을 학습하는 (도 8에서 도시된 바와 같은) 임계 학습 주기 (801) (예컨대, 바닥 램프 상에서 수행된 단일 온/오프 시퀀스)에 있을 수도 있다. 이에 따라, 일단 벽 스위치가 '오프'로부터 '온'으로 토글하면, 바닥 램프는 그 전등을 활성화할 수도 있다. 그러나, 이 예의 목적을 위하여, 바닥 램프는 임계 주기에 있지 않고, '오프'로부터 '온'으로의 벽 스위치 토글 및 바닥 램프의 전등의 활성화 사이의 연관성을 아직 완전히 학습해야 하는 것으로 가정된다.

[0195] 사용자가 벽 스위치를 토글한 직 후에 바닥 램프를 턴 온 할 때, 바닥 램프와 연관된 스마트 박스는 새로운 리플렉스 ReflexF1을 갖는 램프-온 이벤트를, 그 트리거 패턴으로서 최근에 학습된 패턴 MD2와 상관시킬 수도 있다. 턴 오프 되는 벽 스위치 및 그 바로 후에 턴 오프 되는 바닥 램프의 액션들은 벽 스위치 및 바닥 램프에서 유사한 응답들을 생성할 수도 있다.

[0196] 벽 스위치가 '오프'로부터 '온'으로 제 2 시간에 토글될 때, 온 이벤트의 연관된 발생 데이터는 이벤트 보고 메시지에서 다시 브로드캐스팅될 수도 있고, 바닥 램프에 의해 수신될 수도 있다. 다시, 바닥 램프는 발생 데이터를 갖는 관련된 이벤트 보고 메시지를 프로세싱할 수도 있어서, 이벤트 및 궁극적으로 패턴 MD2를 생성할 수도 있다. 그러나, 이번에는, 바닥 램프가 생성된 패턴 MD2를 ReflexF1의 알려진 패턴에 일치시킨다. 이 일치에 응답하여, 바닥 램프는 또한, 패턴 MD2 및 ReflexF1의 저장된 패턴 사이의 일치가 있는 것으로 결정할 수도 있고, ReflexF1에 대하여 트리거링된 모드에 진입할 수도 있다. 또한, 바닥 램프는 ReflexF1의 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계 이상인지 여부를 결정할 수도 있다. 이 예에서, 오직 하나의 훈련 사이클 후에, 바닥 램프는 ReflexF1이 새로운 리플렉스가므로, ReflexF1의 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계 이상이 아닌 것으로 결정할 수도 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 ReflexF1에 대한 트리거링된 모드에 있는 동안에 더 많은 이벤트들에 대해 모니터링하는 것을 계속할 수도 있다.

[0197] 사용자가 5 내지 10 초 시간 윈도우 내에서 바닥 램프를 턴 온 할 때, 바닥 램프는, 바닥 램프로 하여금 보상 패턴 MD4를 궁극적으로 생성하게 하는 보상 이벤트를 생성할 수도 있다. 바닥 램프는 MD4를 프로세싱하고, ReflexF1과의 보상 패턴 일치가 있는 것으로 결정한다. 이에 응답하여, 여전히 ReflexF1에 대하여 트리거링된 모드에 있는 바닥 램프는 ReflexF1의 트리거 가중치를 증가시킬 수도 있다. 가중치들을 조절한 후, 또는 5 내지 10 초 시간 윈도우 후에, 바닥 램프는 ReflexF1에 대하여 트리거링된 모드를 나갈 수도 있고, 바닥 램프가 더 많은 이벤트들에 대해 모니터링하는 모니터링 모드에 진입할 수도 있다.

[0198] 얼마 더 이후에, 사용자는 벽 스위치를 제 3 시간에 온으로 다시 토글할 수도 있어서, 벽 스위치로 하여금, 바닥 램프에 의해 수신되는 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지를 브로드캐스팅하게 할 수도 있다. 다시, 수신된 메시지에서의 데이터에 기초하여, 바닥 램프는 관련된 이벤트 및 그 다음으로, 패턴 MD2를 생성할 수도 있다. 바닥 램프는 생성된 패턴 MD2 및 ReflexF1의 트리거 패턴 사이의 트리거 일치가 있는 것으로 결정할 수도 있고, 제 3 시간 동안에 ReflexF1에 대하여 트리거링된 모드를 진입할 수도 있다. 다시 한번, 바닥 램프는 ReflexF1의 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계 이상인지 여부를 결정할 수도 있다. 제 3 시간 동안, 바닥 램프는 ReflexF1이 새로운 리플렉스가므로, ReflexF1의 트리거 가중치가 트리거 가중치 임계 이상이 아닌 것으로 결정할 수도 있다. 이에 따라, 바닥 램프는 트리거링된 모드에 있는 동안에 더 많은 이벤트들

에 대해 모니터링하는 것을 계속한다.

[0199] 여전히, ReflexF1 의 최근의 트리거링된 모드의 5 내지 10 초 시간 윈도우 내에서, 사용자는 제 3 시간 동안에 바닥 램프를 턴 온 할 수도 있다. 이에 응답하여, 바닥 램프는 바닥 램프로 하여금, 보상 패턴 MD4 를 궁극적으로 생성하게 하는 보상 이벤트를 생성한다. 바닥 램프는 패턴 MD4 를 프로세싱할 수도 있고, ReflexF1 과의 보상 패턴 일치가 있는 것으로 결정할 수도 있다. 여전히 ReflexF1 에 대하여 트리거링된 모드에 있는 바닥 램프는 ReflexF1 의 트리거 가중치를 트리거 임계를 초과하여 증가시킬 수도 있다.

[0200] 얼마 더 이후에, 사용자가 이벤트들의 동일한 시퀀스가 발생하는 제 4 시간 동안에 벽 스위치를 '오프'로부터 '온'으로 토글할 때, 이번에만, 바닥 램프는, ReflexF1 의 트리거 가중치가 그 임계 이상이고, 그러므로, 그것이 액션 패턴 MD3 을 생성하도록 결정할 수도 있다. 액션 패턴 MD3 에 응답하여, 바닥 램프는 바닥 램프의 전등을 턴 온 하는 모터 제어기를 에너자이징하는 연관된 액션 이벤트를 생성할 수도 있다. 그 후에, 바닥 램프는 사용자가 벽 스위치를 '오프'로부터 '온'으로 토글하는 것에 응답하여 턴 온 될 것이다.

[0201] 학습 디바이스들의 비집중화된 시스템들의 사용자들은 이러한 학습 디바이스들을 로케이션 내의 상이한 상황들에 지능적으로 적응하도록 훈련시킬 수도 있다. 그러나, 학습 디바이스들의 상이한 형태의 인자들은 상이한 사용자들, 로케이션들, 및 애플리케이션들에 대해 가치 있을 수도 있다. 특히, 모든 새로운 디바이스들(예를 들어, 퍼니처, 기기들 등)을 구매하도록 사용자들에게 강요하는 것을 회피하기 위해, 기존의 디바이스들은 스마트 박스들의 지능을 포함하여 이를 학습 디바이스들로 바꿔게 하도록 재조절 또는 적응될 필요가 있을 수도 있다. 도 13a 내지 도 14b 는 로케이션 내의 다른 디바이스들과 관련하여 스마트 박스들에 대한 예시적인 폼 팩터들 및/또는 구성들을 예시한다. 특히, 어댑터들은 다르게는 비프로그래밍된 또는 비-학습 디바이스를 학습될 수 있는 스마트 박스-가능 디바이스로 변환하도록 사용될 수도 있다. 이러한 어댑터들은 프로세싱 로직(즉, "브레인") 뿐만 아니라 그들의 대응하는 브레인과 무선으로 데이터를 교환하는 로케이션 내의 유닛들 뿐만 아니라 로케이션에서의 다른 스마트 박스들일 수도 있는 보고기들을 포함할 수도 있다.

[0202] 도 13a 는 브레인 및 보고기 양자 모두를 포함할 수도 있는 실시형태의 어댑터를 예시한다. 다시 말해, 도 13a 는 도 1a 를 참조하여 전술된 스마트 박스들에 유사한 스마트 박스 어댑터(1301)를 예시한다. 어댑터(1301)는, 예컨대 2 또는 3-단자 커넥터를 통해 전력 아웃렛(1302)(예를 들어, AC 전력 아웃렛)에, 뿐만 아니라 커넥션(110b)(예를 들어, 바닥 램프로부터의 플러크 및 코드)를 통해 바닥 램프에 직접적으로 접속될 수도 있다. 아웃렛(1302)과 바닥 램프 사이에 있는 어댑터(1301)로, 어댑터(1301)는 예컨대 중계기를 통해 바닥 램프로의 전력 인출들을 검출 및 규제할 수도 있다. 포함된(도 13a 에 도시되지 않은) 보고기로, 어댑터(1301)는 또한, 바닥 램프의 동작들에 관련된 이벤트들을 나타내는 신호들, 예컨대 바닥 램프에서 발생하는 전력 온/오프 이벤트들을 나타내는 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지들을 무선으로 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0203] 도 13b 는, 어댑터(1352) 가 보고기 유닛에 직접 어태치되거나 이를 포함하지 않고 브레인 엘리먼트 만을 포함할 수도 있는 것을 제외하고, 도 13a 에 예시된 어댑터(1301) 와 유사한 다른 실시형태의 어댑터(1352)를 예시한다. 특히, 포함된 보고기가 없는 어댑터(1352)는 커넥션(110b)을 통해 바닥 램프에 뿐만 아니라 전력 아웃렛(1302)에 접속될 수도 있다. 보고기(1354)는 동일한 로케이션, 예컨대 벽, 데스크, 테이블 상단 등 근처에 배치되어, 보고기(1354)는 어댑터(1352)의 무선 신호 수신 범위 내에 있다. 다양한 실시형태들에서, 보고기(1354)는 상태 변화들(예를 들어, 온/오프 변화들)을 송신하는 무선 송신기, 다양한 인크리트먼트들(예를 들어, 초, 분, 시간, 날 등)에서 시간 변화들을 송신하는 클록, 밝기 레벨들을 송신하는 광 센서, 및 다른 유사한 송신기 디바이스들을 갖는 단순한 벽 스위치일 수도 있다.

[0204] 도 14a 는 전구(1402) 와 바닥 램프 간의 전기 접속에 배치되도록 구성되는 다른 실시형태의 스마트 박스 어댑터(1404)를 예시한다. 어댑터(1404)는, 어댑터(1404) 가 전구(1402) 와 소켓(1410) 과 접속되고 이 사이에 위치될 수도 있도록 바닥 램프의 종래의 전구 소켓(1410) 내에 삽입될 수도 있다. 예를 들어, 어댑터(1404)는 전구(1402) 아래 배치된 링일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 어댑터들(1404, 1405)은 내부 배터리를 재충전하는데 사용될 수도 있는 전구(1402)로부터 열 에너지를 인출하도록 구성될 수도 있다.

[0205] 일부 실시형태들에서, 어댑터들은 교체 가능한 오브젝트들(또는 스마트한 교체 가능한 오브젝트들) 내에 포함될 수도 있다. 이 방식에서, 지능은 기기의 일회용/교체 가능한 컴포넌트들 내에 통합되어, 학습될 수 있도록 로케이션 내의 미리-존재하는 기기들을 사용자들이 싸게 그리고 용이하게 업그레이드할 수도 있다(즉, 평범한 기기들을 학습 디바이스들로 변환할 수도 있다). 도 14b 는 종래의 백열 전구들을 대체할 수도 있는 전구(즉, "스마트 전구") 내에 포함된 일회용의 스마트 박스 어댑터(1450)를 예시한다. 이러한 스마트 전

구로, 사용자들은 로케이션 내의 발생들에 기초하여 거동하도록 학습할 수 있는 램프를 갖기 위해 스마트 램프를 구매하는 것을 회피할 수도 있다. 예를 들어, 바닥 램프의 소켓 (1410) 내에 장착된 어댑터 (1450)는, 어댑터가 근처의 스마트 박스들로부터 알려진 트리거 패턴들에 관련된 발생 데이터를 갖는 이벤트 보고 메시지들을 수신하는 경우 턴 온 또는 오프하도록 훈련될 수도 있다 (즉, 스마트 전구 내의 커넥터는 실제 램프 스위치를 사용하지 않고 라이트 온/오프를 스위치할 수도 있다). 학습 디바이스 역량들을 갖는 교체 가능한 오브젝트들의 다른 예시적인 사용자들은 냉장고 필터들, 다양한 배터리-전력 공급된 디바이스들용 배터리들, 변화, 수신들, 덮개 커버들 (예를 들어, 소파, 베개 등) 을 포함할 수도 있다.

[0206] 다양한 실시형태들에서, 어댑터들은, 연관된 디바이스가 턴 오프되는 경우에도 조작성 (operability) 을 보장하기 위해 내부 배터리를 충전할 필요가 있을 수도 있다. 예를 들어, 도 14a 및 도 14b 에 도시된 바와 같이 소켓 (1410) 에 접속된 경우, 어댑터들 (1404, 1450) 은 바닥 램프를 통해 수신된 전류로 재충전 가능한 배터리를 충전하도록 구성될 수도 있다. 다양한 실시형태들에서, 이러한 어댑터들은 회로, 프로세싱 유닛들, 및 센서들을 포함할 수도 있다.

[0207] 상기한 방법 설명들 및 프로세스 흐름도들은 예시적인 예들에 불과한 것으로서 제공되고, 다양한 양태들의 단계들이 제시된 순서로 수행되어야 하는 것을 요구하거나 암시하도록 의도된 것이 아니다. 당해 분야의 숙련자에 의해 인식되는 바와 같이, 상기한 양태들에서의 단계들의 순서는 임의의 순서로 수행될 수도 있다. "그 후", "다음으로", "다음" 등과 같은 단어들은 단계들의 순서를 제한하도록 의도된 것이 아니고; 이 단어들은 방법들의 설명을 통해 독자를 안내하기 위하여 간단하게 이용된다. 추가로, 예를 들어, 관사들 "a", "an", 또는 "the" 를 이용하는 단수인 청구항 구성요소들에 대한 임의의 참조는 구성요소를 단수로 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0208] 본원에서 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합들로서 구현될 수도 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이 교환가능성을 명확하게 예시하기 위하여, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 일반적으로 그 기능성의 측면에서 위에서 설명되었다. 이러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존된다. 숙련된 기술자들은 각각의 특정 애플리케이션을 위한 다양한 방법들로 설명된 기능성을 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 판정들은 본 발명의 범위로부터의 이탈을 야기시키는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0209] 본원에서 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직들, 논리적 블록들, 모듈들, 및 회로들을 구현하기 위하여 이용된, 스마트 박스 (103) 와 같은 하드웨어는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (application specific integrated circuit; ASIC), 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능한 로직 디바이스, 개별 게이트 또는 트랜지스터 로직, 개별 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 멀티프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 기존의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 및 멀티프로세서, 복수의 멀티프로세서들, DSP 코어, 전용 스마트 디바이스 ASIC 와 함께 하나 이상의 멀티프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성의 조합으로서 구현될 수도 있다. 대안으로, 일부의 단계들 또는 방법들은 주어진 기능에 특정한 회로부에 의해 수행될 수도 있다.

[0210] 하나 이상의 예시적인 양태들에서는, 설명된 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현될 경우, 기능들은 비일시적 프로세서 판독가능 (또는 컴퓨터 판독가능) 저장 매체, 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체 또는 비일시적 프로세서 판독가능 매체 상에서 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장될 수도 있다. 본원에서 개시된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체 상에서 상주할 수도 있는 프로세서 실행가능 소프트웨어 모듈 또는 프로세서 실행가능 명령들에서 구체화될 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체들은 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 저장 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, FLASH 메모리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 희망하는 프로그램 코드를 저장하기 위해 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에서 이용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크 (laser disc), 광학 디스크 (optical disc), 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (blu-ray

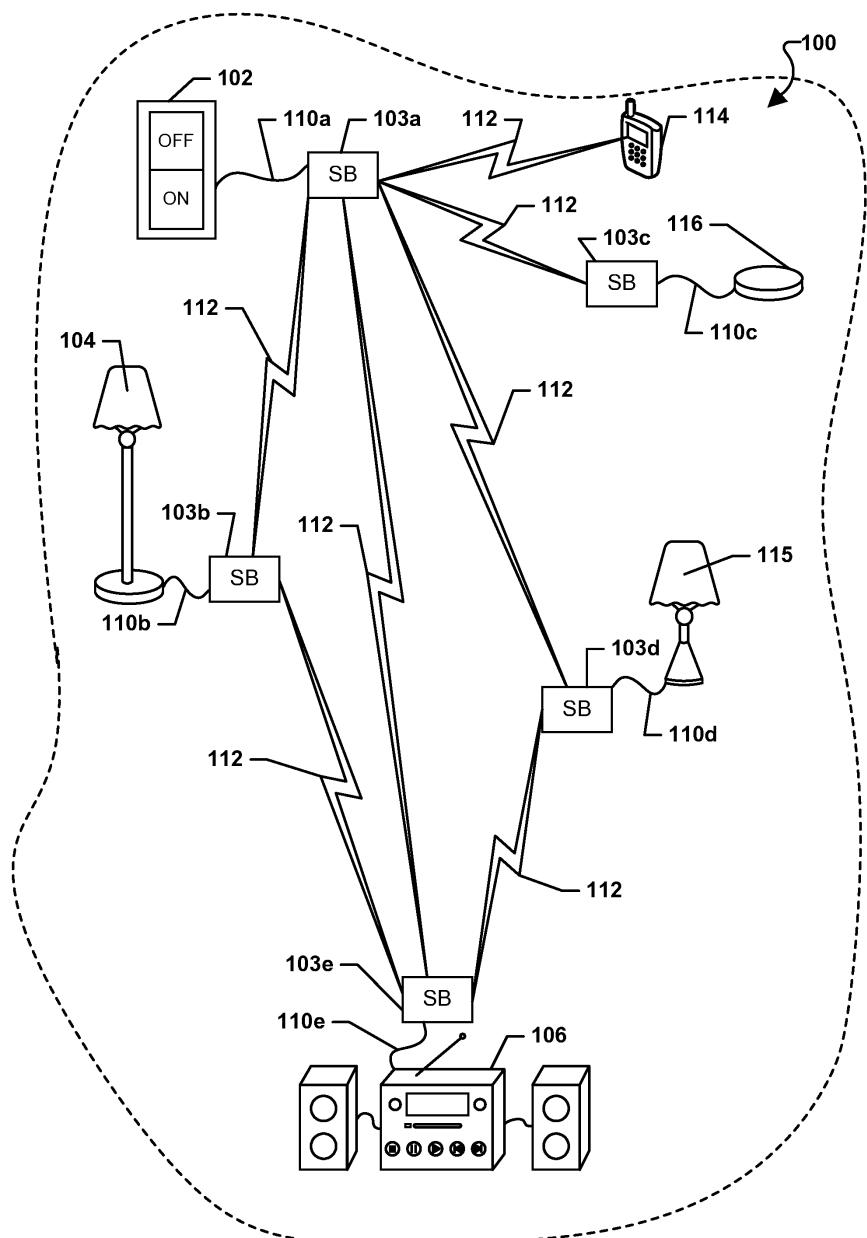
disc) 를 포함하고, 여기서, 디스크 (disk) 들은 통상 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 데이터를 레이저들로 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들은 또한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 그리고 프로세서 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다. 추가적으로, 방법 또는 알고리즘의 동작들은, 컴퓨터 프로그램 제품 새로 편입될 수도 있는 비일시적 프로세서 판독가능 매체 및/또는 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 코드들 및/또는 명령들 중 하나 또는 임의의 조합 또는 세트로서 상주할 수도 있다.

[0211]

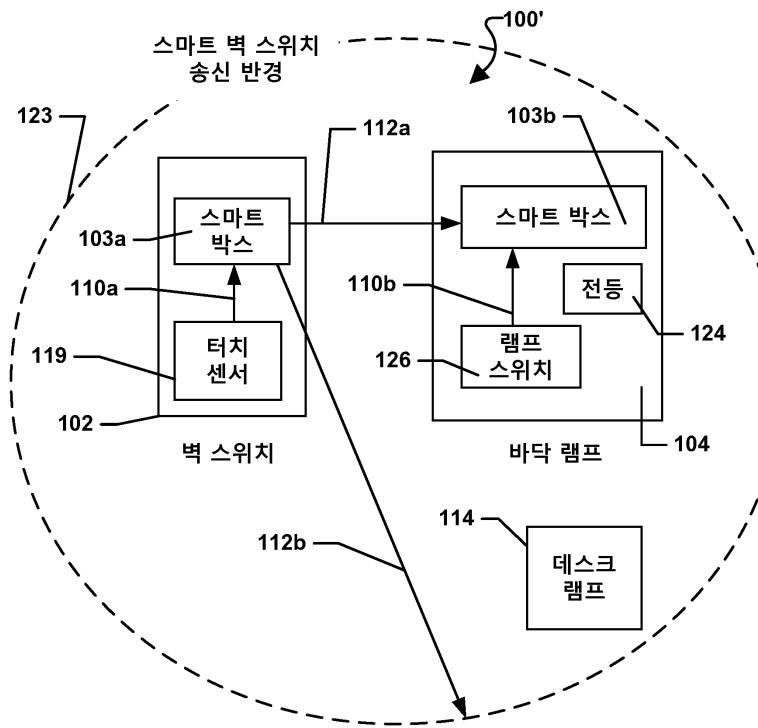
개시된 실시형태들의 실행하는 설명은 당해 분야의 당업자가 본 발명을 제조하거나 이용하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 이 실시형태들에 대한 다양한 수정들은 당해 분야의 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 발명의 사상 또는 범위로부터 이탈하지 않으면서 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본원에서 도시된 실시형태들에 제한되도록 의도된 것이 아니라, 본원에서 다음의 청구항들 및 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 가장 넓은 범위를 따르도록 하기 위한 것이다.

## 도면

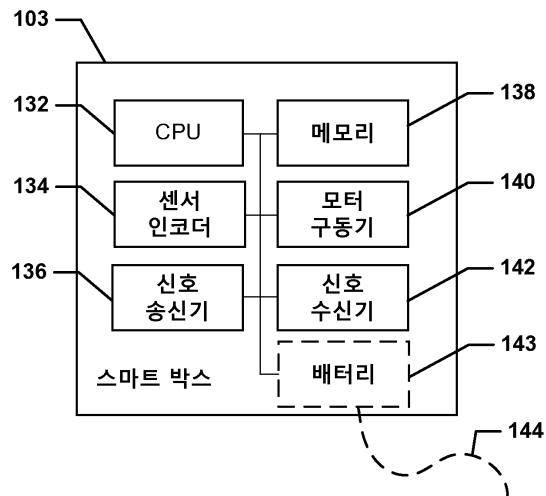
### 도면 1a



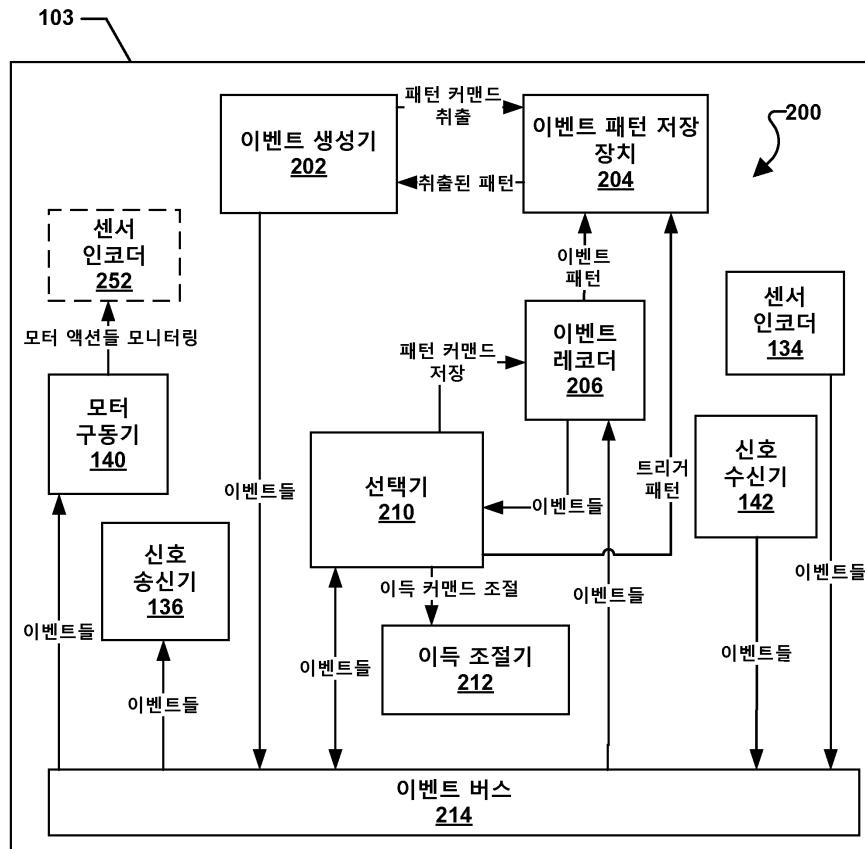
## 도면 1b



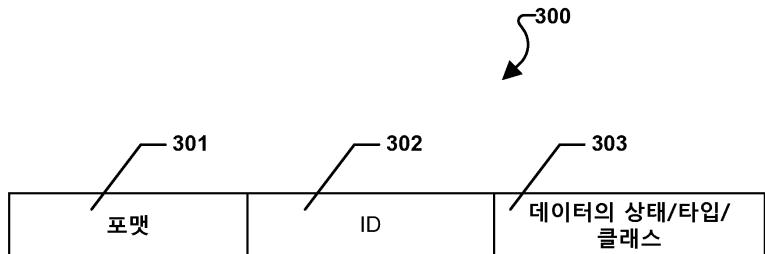
## 도면 1c



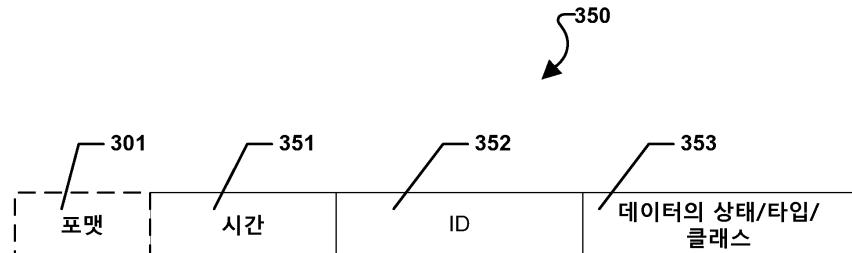
## 도면2



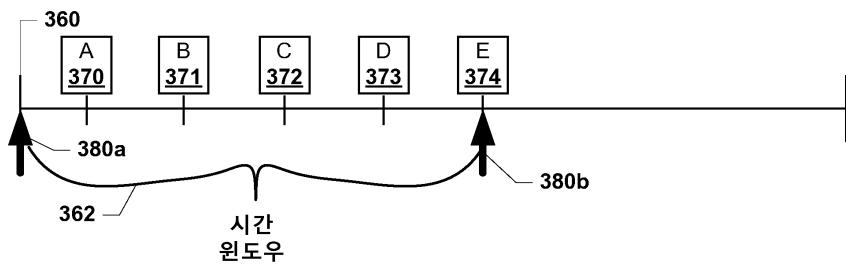
### 도면3a



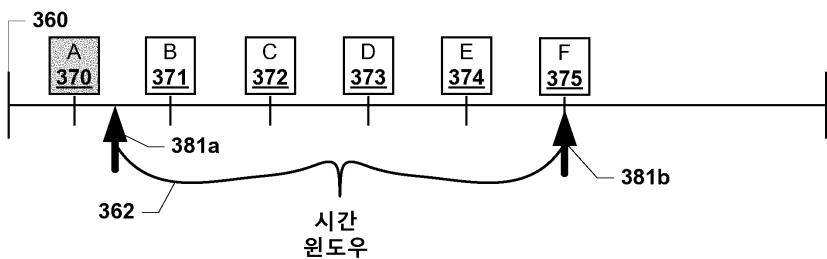
### 도면3b



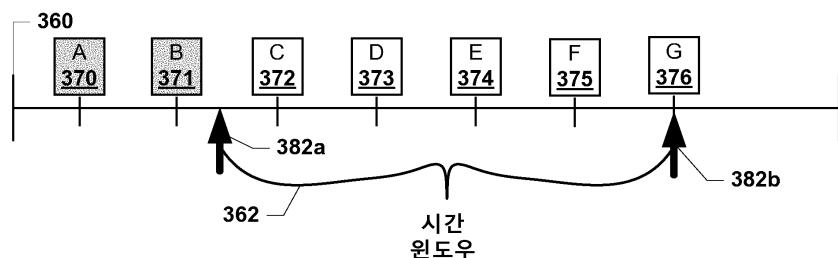
## 도면3c



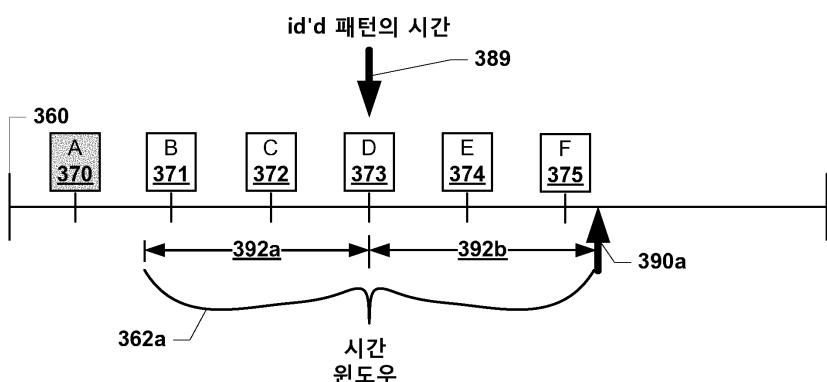
## 도면3d



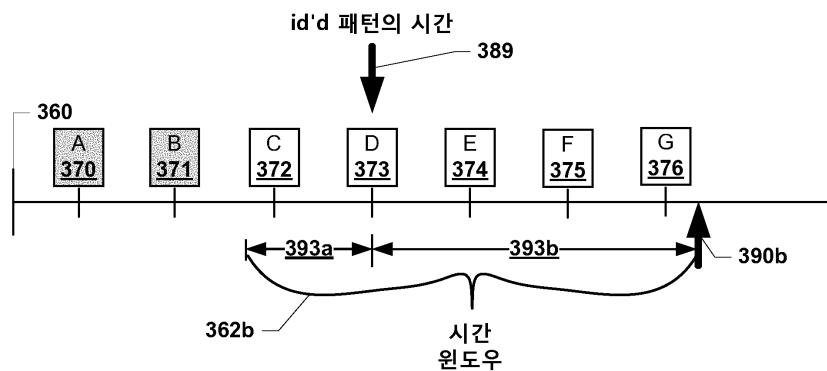
## 도면3e



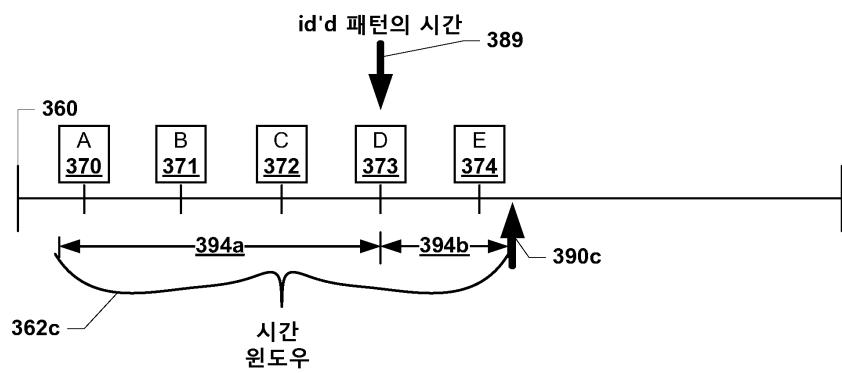
## 도면3f



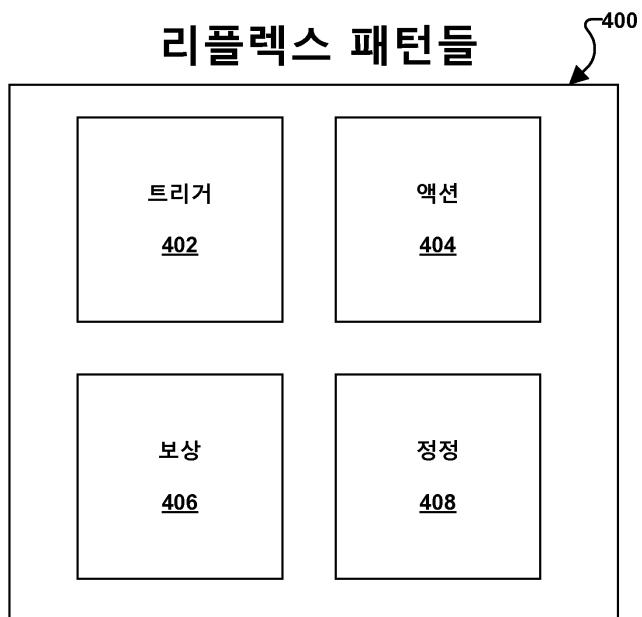
## 도면3g



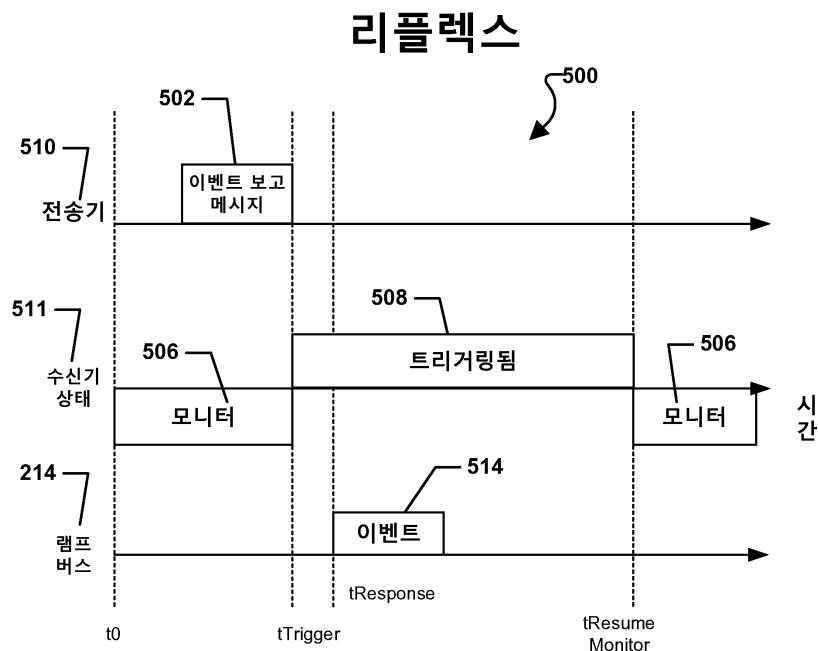
## 도면3h



## 도면4

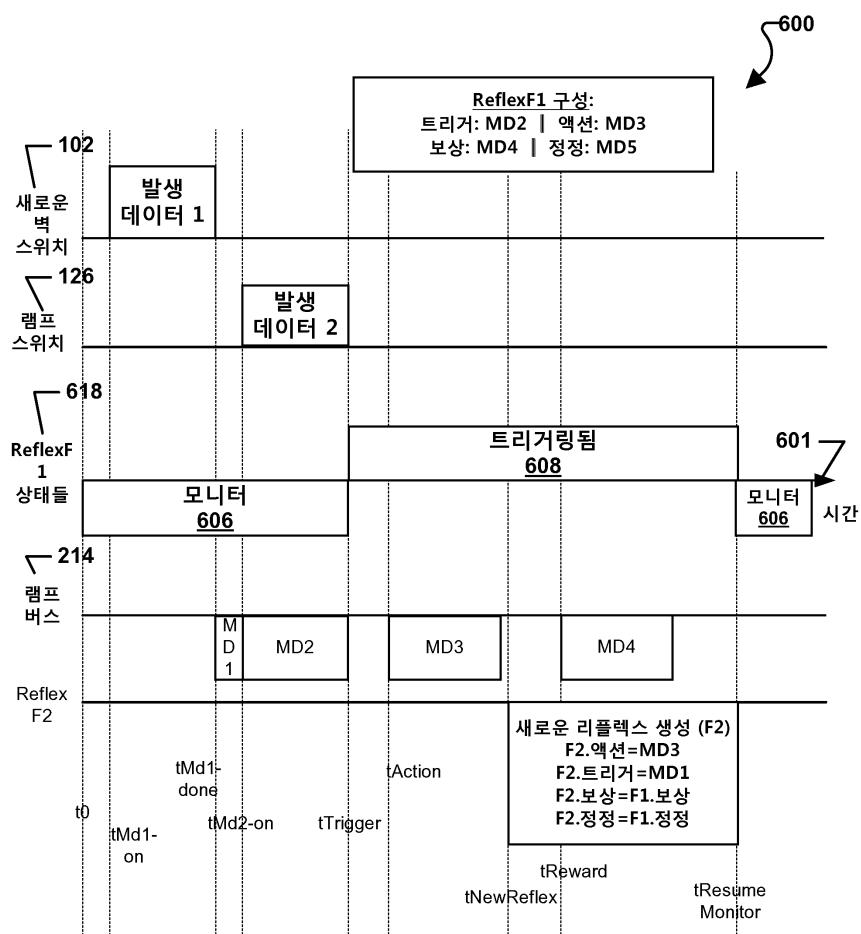


도면5



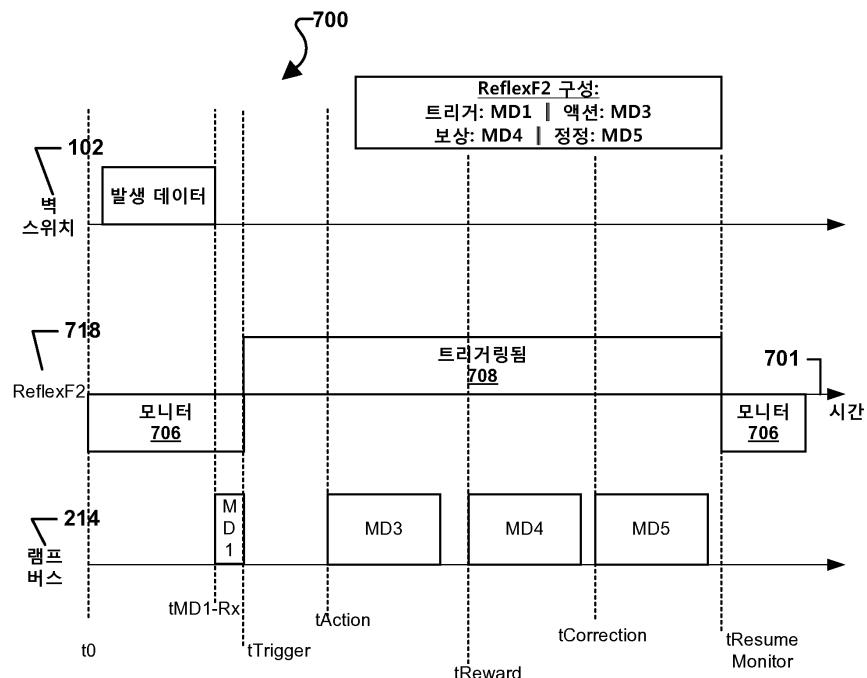
도면6

## 학습



도면7

## 리플렉스 훈련(보상 및 정정)



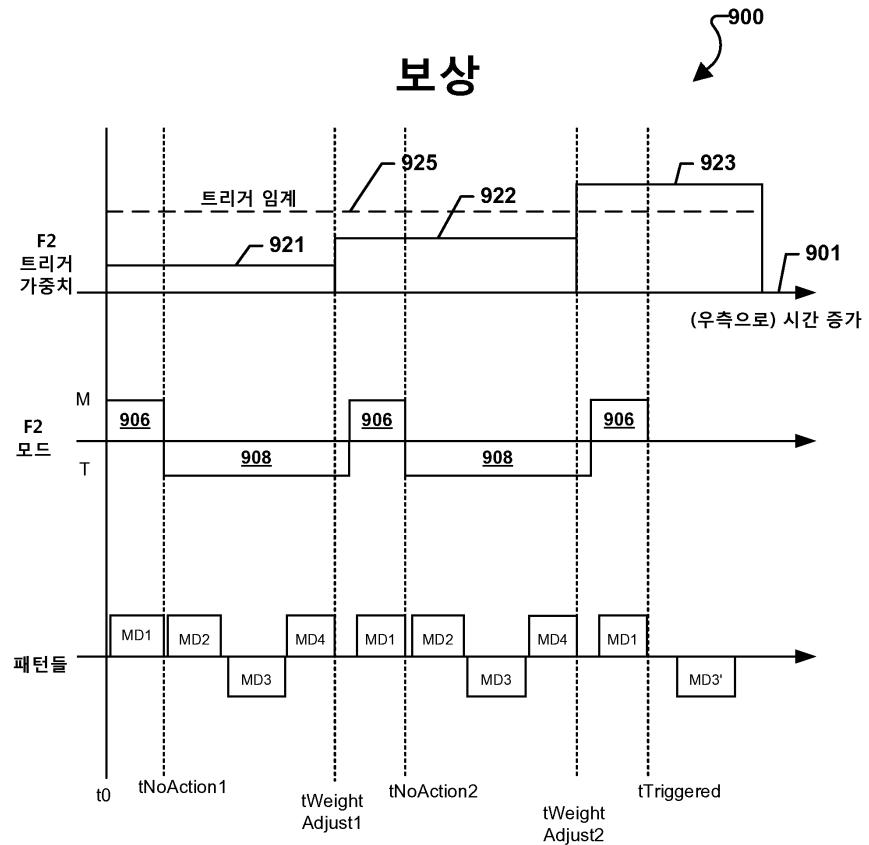
도면8

## 학습 레이트들

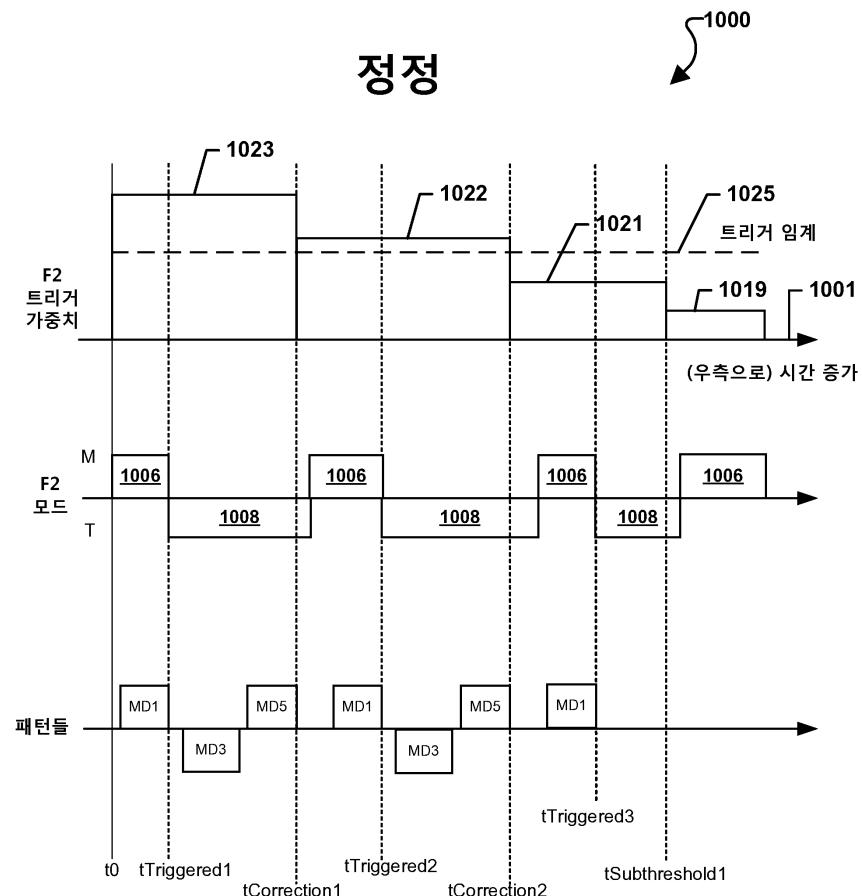
임계 및 정상 상태 주기들에 대한 상이한 이득 세트들

임계 학습 주기 <u>801</u>	정상 상태 학습 주기 <u>802</u>
이득 세트 1 트리거, 액션, 보상, 정정	이득 세트 2 트리거, 액션, 보상, 정정

## 도면9

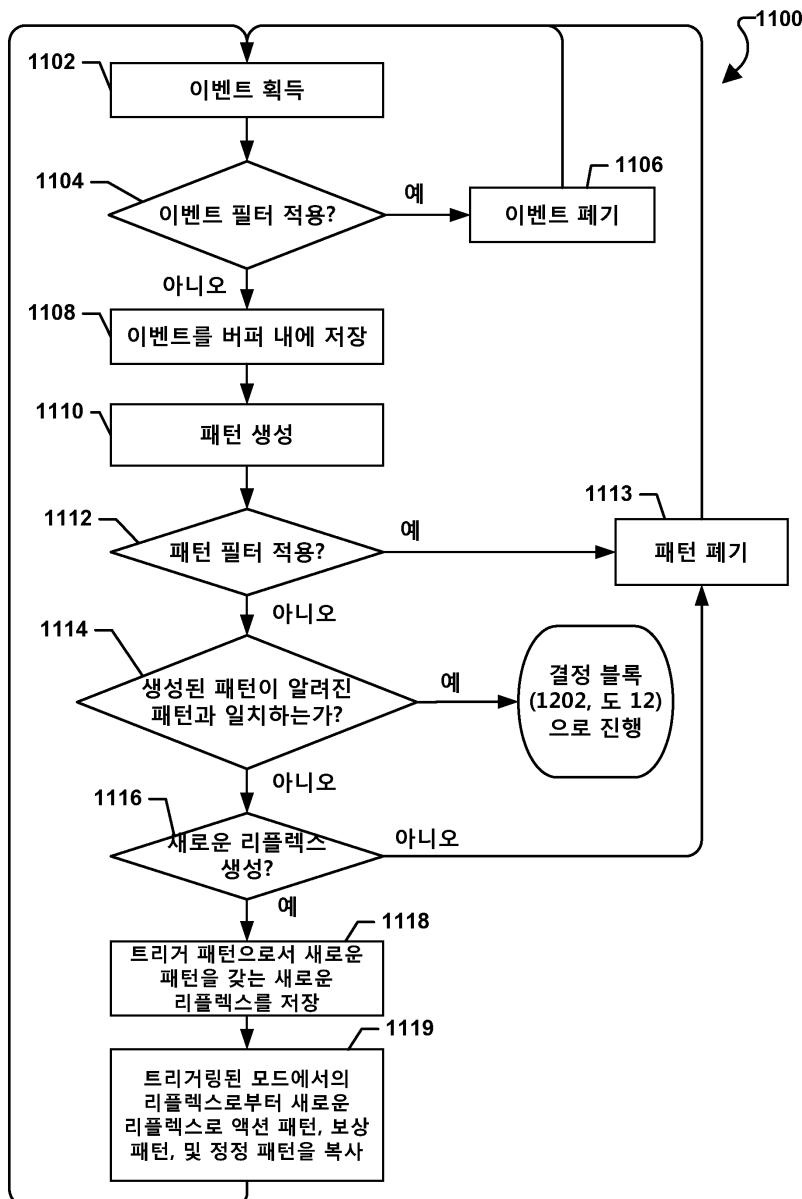


## 도면10

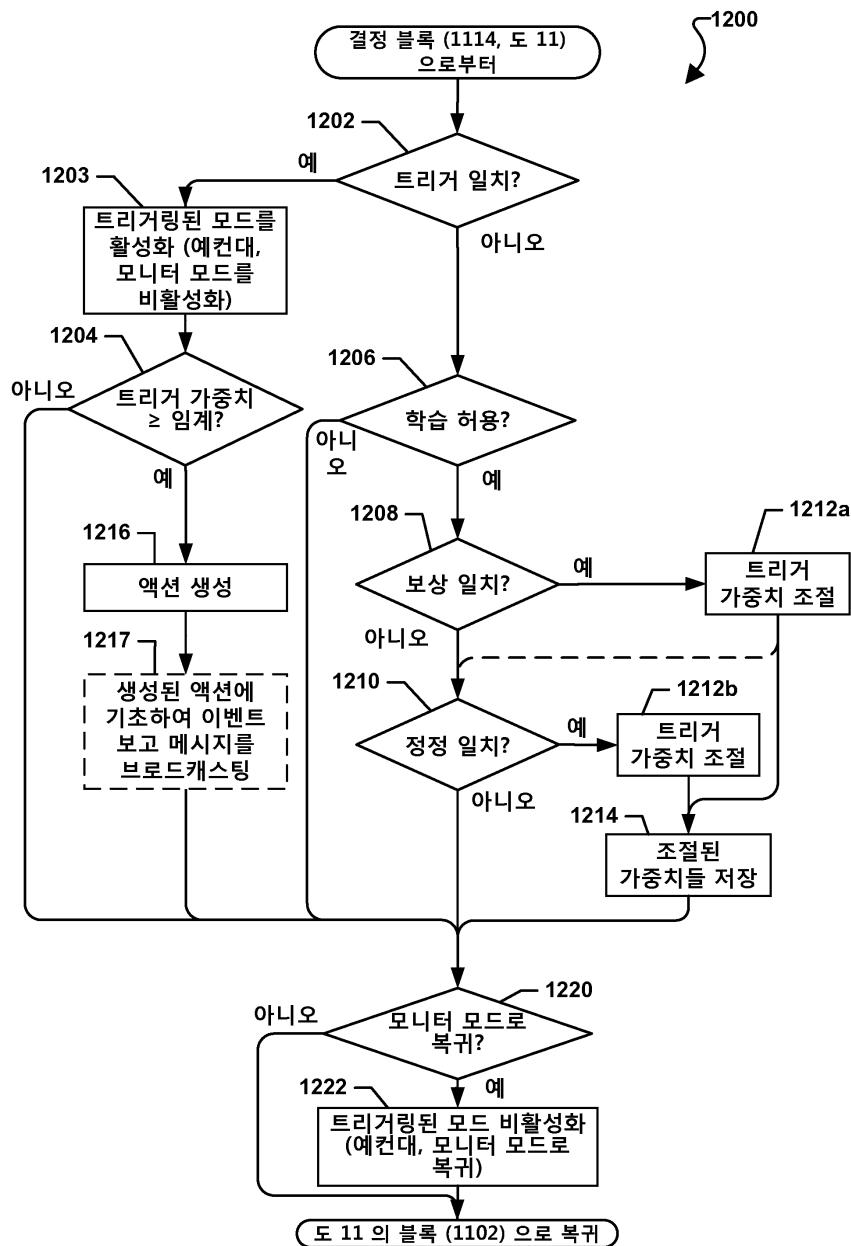


Reflex F2, 트리거: MD1, 옵션: MD3, 보상: MD4,  
정정: MD5

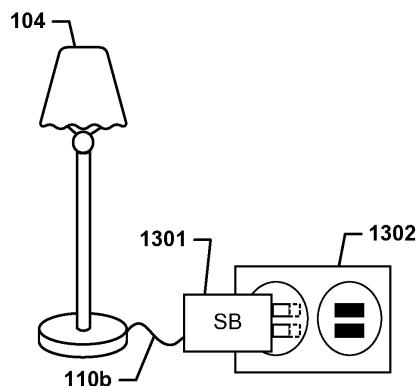
## 도면11



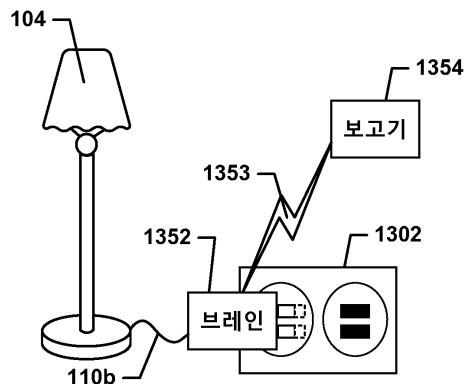
도면12



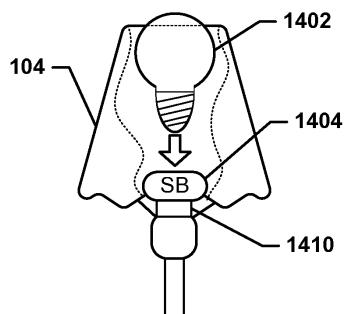
도면13a



도면13b



도면14a



도면14b

