



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105408920 B

(45)授权公告日 2018.01.09

(21)申请号 201480038147.8

K·T·周 S·莫汉

(22)申请日 2014.05.24

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105408920 A

代理人 张扬 王英

(43)申请公布日 2016.03.16

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

61/827,141 2013.05.24 US

G06N 99/00(2006.01)

14/286,602 2014.05.23 US

G09B 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.12.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/039467 2014.05.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/190338 EN 2014.11.27

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(56)对比文件

US 2011212430 A1,2011.09.01,

WO 2004080025 A1,2004.09.16,

CN 102113771 A,2011.07.06,

CN 105243146 A,2016.01.13,

P Rashidi,DJ Cook.Keeping the

Resident in the Loop: Adapting the Smart
Home to the User.《Systems Man &

Cybernetics Part A Systems & Humman iee
transactions on 》.2009,

审查员 刘雪

(72)发明人 M-D·N·卡诺伊 A·K·科纳茨

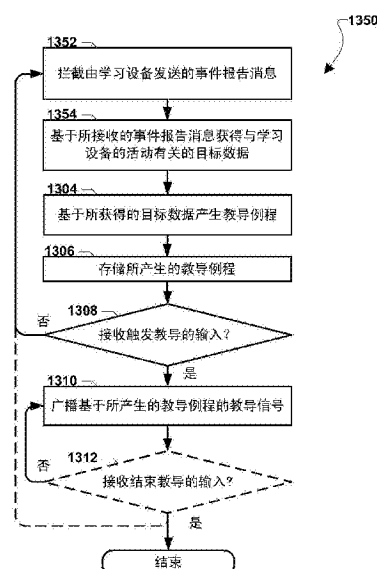
权利要求书5页 说明书61页 附图33页

(54)发明名称

用于教导学习设备的信号传输设备

(57)摘要

用于针对分散式系统内的学习设备进行代理教导的各个实施例包括具有用于以下操作的实施例方法:由该教导方信号传输设备获得与学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据;由该教导方信号传输设备基于所获得的目标数据产生教导例程;以及由该教导方信号传输设备广播被配置为基于所产生的教导例程来教导学习设备中的一个或多个学习设备的教导信号。其它实施例可以通过请求来自学习设备的映像信息或拦截由学习设备发送的事件报告消息来获得目标数据。其它实施例可以包括广播发现信号以识别附近学习设备并且当不能实现所产生的教导例程的目标时更改教导例程。其它实施例可以包括向用户设备发送授权请求以确定是否广播教导信号。



1. 一种用于教导方信号传输设备针对分散式系统内的学习设备进行代理教导的方法，包括：

由所述教导方信号传输设备获得与所述学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据；

由所述教导方信号传输设备基于指示所述学习设备的期望行为的所获得的目标数据的评估来产生教导例程；以及

通过提供调整用于控制所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的行为的存储映像的事件信息，由所述教导方信号传输设备广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的一个或多个学习设备的教导信号。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，由所述教导方信号传输设备获得与所述学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据包括：

由所述教导方信号传输设备广播请求来自所述学习设备的所述存储映像的信息的信号；

由所述教导方信号传输设备接收包括来自所述学习设备的所述存储映像的所述信息的响应消息；以及

由所述教导方信号传输设备从来自所接收的响应消息的所述信息中获得所述目标数据。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中，由所述教导方信号传输设备获得与所述学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据包括：

由所述教导方信号传输设备拦截由所述学习设备发送的事件报告消息；以及

由所述教导方信号传输设备基于所拦截的事件报告消息获得所述目标数据。

4. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

由所述教导方信号传输设备广播请求来自所述学习设备的识别响应的发现信号，所述识别响应至少指示针对所述学习设备中的每个学习设备的设备类型；

由所述教导方信号传输设备接收来自所述学习设备的响应于所广播的发现信号的所述识别响应；

由所述教导方信号传输设备基于所接收的识别响应来确定是否能够实现所产生的教导例程的目标；以及

由所述教导方信号传输设备响应于基于所接收的识别响应确定能够实现所产生的教导例程的所述目标来修改所产生的教导例程。

5. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

由所述教导方信号传输设备向用户设备发送授权请求；以及

由所述教导方信号传输设备确定是否接收到来自所述用户设备的响应于所发送的授权请求的授权；

其中，由所述教导方信号传输设备广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的一个或多个学习设备的所述教导信号包括：由所述教导方信号传输设备响应于确定接收到来自所述用户设备的所述授权来广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的所述教导信号。

6. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

由所述教导方信号传输设备广播促使所述学习设备进入学习模式的第一信号;以及
由所述教导方信号传输设备广播促使所述学习设备退出所述学习模式的第二信号。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:由所述教导方信号传输设备广播促使所述学习设备中的所述一个或多个学习设备重置针对映像的触发权重的信号。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

由所述教导方信号传输设备拦截由所述学习设备中的所述一个或多个学习设备响应于所广播的教导信号而发送的事件报告消息;

由所述教导方信号传输设备基于所拦截的事件报告消息和所广播的教导信号来更新指示与所产生的教导例程相关联的历史信息的存储数据;以及

由所述教导方信号传输设备显示所更新的存储数据。

9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

由所述教导方信号传输设备拦截由所述学习设备发送的事件报告消息;

由所述教导方信号传输设备获得包括所述学习设备的环境的至少一部分的图像;

由所述教导方信号传输设备将所述学习设备与所获得的图像的片段相关联;

由所述教导方信号传输设备基于所拦截的事件报告消息识别所述学习设备之间的关系;

由所述教导方信号传输设备显示指示在所获得的图像上所识别的关系的图形用户界面元素;以及

由所述教导方信号传输设备响应于接收到在与所识别的关系有关的图形用户界面元素上的第一用户输入来广播事件报告消息。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括:

接收调整与所识别的关系有关的所述图形用户界面元素的第二用户输入;

其中,由所述教导方信号传输设备广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的所述教导信号包括:由所述教导方信号传输设备基于所接收的调整所述图形用户界面元素的第二用户输入来广播被配置为教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的所述教导信号。

11. 一种计算设备,包括:

无线接收机和发射机;以及

处理器,其耦合于所述无线接收机和发射机,并且被配置为具有用于执行操作的处理器可执行指令,所述操作包括:

获得与分散式系统内的学习设备的活动有关的目标数据;

基于指示所述学习设备的期望行为的所获得的目标数据的评估来产生教导例程;以及

通过提供调整用于控制所述学习设备中的一个或多个学习设备的行为的存储映像的事件信息,广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的教导信号。

12. 根据权利要求11所述的计算设备,其中,所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作从而使得获得与所述学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据包括:

广播请求来自所述学习设备的所述存储映像的信息的信号;

接收包括来自所述学习设备的所述存储映像的所述信息的响应消息;以及
从来自所接收的响应消息的所述信息中获得所述目标数据。

13. 根据权利要求11所述的计算设备,其中,所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作从而使得获得与所述学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据包括:

拦截由所述学习设备发送的事件报告消息;以及
基于所拦截的事件报告消息获得所述目标数据。

14. 根据权利要求11所述的计算设备,其中,所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作,所述操作还包括:

广播请求来自所述学习设备的识别响应的发现信号,所述识别响应至少指示针对所述学习设备中的每个学习设备的设备类型;

接收来自所述学习设备的响应于所广播的发现信号的所述识别响应;

基于所接收的识别响应确定是否能够实现所产生的教导例程的目标;以及

响应于基于所接收的识别响应确定能够实现所产生的教导例程的所述目标来修改所产生的教导例程。

15. 根据权利要求11所述的计算设备,其中,所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作,所述操作还包括:

向用户设备发送授权请求;以及

确定是否接收到来自所述用户设备的响应于所发送的授权请求的授权;

其中,所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作从而使得广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的一个或多个学习设备的教导信号包括:响应于确定接收到来自所述用户设备的所述授权来广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的所述教导信号。

16. 根据权利要求11所述的计算设备,其中,所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作,所述操作还包括:

广播促使所述学习设备进入学习模式的第一信号;以及

广播促使所述学习设备退出所述学习模式的第二信号。

17. 根据权利要求11所述的计算设备,其中,所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作,所述操作还包括:广播促使所述学习设备中的所述一个或多个学习设备重置针对映像的触发权重的信号。

18. 根据权利要求11所述的计算设备,其中,所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作,所述操作还包括:

拦截由所述学习设备中的所述一个或多个学习设备响应于所广播的教导信号而发送的事件报告消息;

基于所拦截的事件报告消息和所广播的教导信号来更新指示与所产生的教导例程相关联的历史信息的存储数据;以及

显示所更新的存储数据。

19. 根据权利要求11所述的计算设备,还包括:

显示器;以及

照相机；

其中，所述处理器耦合于所述显示器和所述照相机，并且被配置为具有处理器可执行指令以执行操作，所述操作还包括：

拦截由所述学习设备发送的事件报告消息；

获得包括所述学习设备的环境的至少一部分的图像；

将所述学习设备与所获得的图像的片段相关联；

基于所拦截的事件报告消息识别所述学习设备之间的关系；

在所述显示器上呈现指示在所获得的图像上所识别的关系的图形用户界面元素；以及

响应于接收到在与所识别的关系有关的图形用户界面元素上的第一用户输入来广播事件报告消息。

20. 根据权利要求19所述的计算设备，其中，所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作，所述操作还包括：

接收调整与所识别的关系有关的所述图形用户界面元素的第二用户输入；

其中，所述处理器被配置为具有处理器可执行指令以执行操作从而使得由所述计算设备广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的所述教导信号包括：由所述计算设备基于所接收的调整所述图形用户界面元素的第二用户输入来广播被配置为教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的所述教导信号。

21. 一种计算设备，包括：

用于获得与分散式系统内的学习设备的活动有关的目标数据的单元；

用于基于指示所述学习设备的期望行为的所获得的目标数据的评估来产生教导例程的单元；以及

用于通过提供调整用于控制所述学习设备中的一个或多个学习设备的行为的存储映像的事件信息，广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的教导信号的单元。

22. 根据权利要求21所述的计算设备，其中，用于获得与所述学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据的单元包括：

用于广播请求来自所述学习设备的所述存储映像的信息的信号的单元；

用于接收包括来自所述学习设备的所述存储映像的所述信息的响应消息的单元；以及

用于从来自所接收的响应消息的所述信息中获得所述目标数据的单元。

23. 根据权利要求21所述的计算设备，其中，用于获得与所述学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据的单元包括：

用于拦截由所述学习设备发送的事件报告消息的单元；以及

用于基于所拦截的事件报告消息获得所述目标数据的单元。

24. 根据权利要求21所述的计算设备，还包括：

用于广播请求来自所述学习设备的识别响应的发现信号的单元，所述识别响应至少指示针对所述学习设备中的每个学习设备的设备类型；

用于接收来自所述学习设备的响应于所广播的发现信号的所述识别响应的单元；

用于基于所接收的识别响应确定是否能够实现所产生的教导例程的目标的单元；以及

用于响应于基于所接收的识别响应确定能够实现所产生的教导例程的所述目标来修

改所产生的教导例程的单元。

25. 根据权利要求23所述的计算设备,还包括:

用于向用户设备发送授权请求的单元;以及

用于确定是否接收到来自所述用户设备的响应于所发送的授权请求的授权的单元;以及

其中,用于广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的一个或多个学习设备的教导信号的单元包括:用于响应于确定接收到来自所述用户设备的所述授权来广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的所述教导信号的单元。

26. 根据权利要求23所述的计算设备,还包括:

用于广播促使所述学习设备进入学习模式的第一信号的单元;以及

用于广播促使所述学习设备退出所述学习模式的第二信号的单元。

27. 根据权利要求23所述的计算设备,还包括:用于广播促使所述学习设备中的所述一个或多个学习设备重置针对映像的触发权重的信号的单元。

28. 根据权利要求23所述的计算设备,还包括:

用于拦截由所述学习设备中的所述一个或多个学习设备响应于所广播的教导信号发送的事件报告消息的单元;

用于基于所拦截的事件报告消息和所广播的教导信号来更新指示与所产生的教导例程相关联的历史信息的存储数据的单元;以及

用于显示所更新的存储数据的单元。

29. 一种非暂时性处理器可读存储介质,具有存储于其上的处理器可执行指令,所述处理器可执行指令被配置为促使计算设备的处理器执行操作,所述操作包括:

获得与分散式系统内的学习设备的活动有关的目标数据;

基于指示所述学习设备的期望行为的所获得的目标数据的评估来产生教导例程;以及

通过提供调整用于控制所述学习设备中的一个或多个学习设备的行为的存储映像的事件信息,广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的所述一个或多个学习设备的教导信号。

30. 根据权利要求29所述的非暂时性处理器可读存储介质,其中,所存储的处理器可执行指令被配置为促使所述计算设备的所述处理器执行操作从而使得获得与所述学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据包括:

广播请求来自所述学习设备的所述存储映像的信息的信号;

接收包括来自所述学习设备的所述存储映像的所述信息的响应消息;以及

从来自所接收的响应消息的所述信息中获得所述目标数据。

用于教导学习设备的信号传输设备

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求享有于2013年5月24日提交的、题名为“A Method and Apparatus for Continuous Configuration of a Device”的美国临时申请No.61/827,141的优先权,在此出于所有目的将其全部内容通过引用的方式并入本文中。

[0003] 本申请还涉及与此同时提交的题名为“Learning Device With Continuous Configuration Capability”的美国专利申请No.14/286,244,针对有关学习设备的进一步细节,将其全部内容通过引用的方式并入本文中。

背景技术

[0004] 每当可编程设备(即,智能设备)需要执行新的行为时,计算机程序员通常都必须对该设备进行重编程。可编程设备通常需要程序员(或用户)使用专用程序员接口,该专用程序员接口与设备连接以向其教导新的任务。然而,即使利用了程序员接口,可编程设备的重配置和重编程可能还需要编写与程序员接口相关联的费劲的计算机代码的专业技术,以向设备教导新的行为。安排专家来编写代码意味着重编程极少能够立即完成,并且可能会很昂贵,这是因为其可能需要维持这样的专家在职或雇佣顾问以作出适当的改变。因此,在可编程设备上对新的行为进行编程不是简单且有效的努力。需要一种简单且快速的机制,在不需要专家的情况下,向学习设备教导新的行为。

发明内容

[0005] 各个实施例提供了用于教导方信号传输设备针对分散式系统内的学习设备进行代理教导的系统、设备、非暂时性处理器可读存储介质以及方法。可由教导方信号传输设备的处理器执行的实施例方法可以包括:获得与学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据,基于所获得的目标数据产生教导例程,以及广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的一个或多个学习设备的教导信号。在一些实施例中,获得与学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据可以包括:广播请求来自所述学习设备的映像信息的信号;接收包括来自所述学习设备的所述映像信息的响应消息;以及从来自所接收的响应消息的所述映像信息中获得所述目标数据。在一些实施例中,获得与学习设备中的一个或多个学习设备的活动有关的目标数据可以包括:拦截由所述学习设备发送的事件报告消息;以及基于所拦截的事件报告消息获得所述目标数据。

[0006] 在一些实施例中,方法还可以包括:广播请求来自所述学习设备的识别响应的发现信号,所述识别响应至少指示所述学习设备中的每个学习设备的设备类型;接收来自所述学习设备的、响应于所广播的发现信号的所述识别响应;基于所接收的识别响应确定是否能够实现所产生的教导例程的目标;以及响应于基于所接收的识别响应确定能够实现所产生的教导例程的所述目标来修改所产生的教导例程。在一些实施例中,所述方法还可以包括:向用户设备发送授权请求;以及确定是否接收到来自所述用户设备的、响应于所发送的授权请求的授权,其中,广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的一

个或多个学习设备的教导信号可以包括：响应于确定接收到来自所述用户设备的所述授权，广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的一个或多个学习设备的所述教导信号。

[0007] 在一些实施例中，所述方法还可以包括：广播促使所述学习设备进入学习模式的第一信号；以及广播促使所述学习设备退出所述学习模式的第二信号。在一些实施例中，所述方法还可以包括：广播促使所述学习设备中的一个或多个学习设备重置针对映像的触发权重的信号。在一些实施例中，所述方法还可以包括：拦截由所述学习设备中的一个或多个学习设备响应于所广播的教导信号发送的事件报告消息；基于所拦截的事件报告消息和所广播的教导信号更新指示与所产生的教导例程相关联的历史信息的存储数据；以及显示所更新的存储数据。

[0008] 在一些实施例中，所述方法还可以包括：拦截由所述学习设备发送的事件报告消息；获得包括所述学习设备的环境的至少一部分的图像；将所述学习设备与所获得的图像的片段相关联；基于所拦截的事件报告消息来识别所述学习设备之间的关系；显示指示在所获得的图像上所识别的关系的图形用户界面元素；以及响应于接收到在与所识别的关系有关的图形用户界面元素的第一用户输入来广播事件报告消息。在一些实施例中，所述方法还可以包括：接收调整与所识别的关系有关的所述图形用户界面元素的第二用户输入，其中广播被配置为基于所产生的教导例程教导所述学习设备中的一个或多个学习设备的所述教导信号包括：基于所接收的调整所述图形用户界面元素的第二用户输入来广播被配置为教导所述学习设备中的一个或多个学习设备的所述教导信号。

[0009] 各个实施例可以包括被配置具有处理器可执行指令以执行上文所描述的方法的操作的计算设备。各个实施例可以包括具有用于执行上文所描述的方法的操作的功能的单元的计算设备。各个实施例可以包括在其上存储有处理器可执行指令的非暂时性处理器可读存储介质，所述处理器可执行指令被配置为促使计算设备的处理器执行上文所描述的方法的操作。各个实施例可以包括系统，所述系统可以包括被配置为执行上文所描述的方法的操作的一个或多个设备。

附图说明

[0010] 并入本文中并且构成本说明书的一部分的附图示出了本发明的示例性实施例，并且与上文给出的总体描述和下文给出的具体描述一起用于解释本发明的特征。

[0011] 图1A-图1B是示出了实现各个实施例的示例性系统的系统框图。

[0012] 图1C是适用于各个实施例的学习设备的部件框图。

[0013] 图1D是适用于各个实施例的教导方信号传输设备的部件框图。

[0014] 图2是适用于各个实施例的学习设备的部件框图。

[0015] 图3A是具有三个部分的实施例事件报告消息结构的组成框图。

[0016] 图3B是具有许多部分的实施例事件数据结构的组成框图。

[0017] 图3C-图3H是适用于各个实施例的可由智能盒(或学习设备)利用以识别和/或关联事件的模型的示例性时间窗的图。

[0018] 图4是适用于各个实施例的由四种模型组成的实施例映像的部件框图。

[0019] 图5是适用于各个实施例的响应于产生事件的映像系统改变状态的示例性时间线

图。

[0020] 图6是示出了适用于各个实施例的基于现有的映像创建新的映像的示例性时间线图。

[0021] 图7是示出了适用于各个实施例的训练新创建的映像的示例性时间线图。

[0022] 图8是适用于各个实施例的针对学习设备的两个示例性学习速率的图。

[0023] 图9是示出了适用于各个实施例的用于通过反复增加已知映像的触发权重来训练学习设备的回报信号(reward signal)的示例性时间线。

[0024] 图10是示出了适用于各个实施例的用于通过反复减小已知映像的触发权重来训练学习设备的纠正信号(correction signal)的示例性时间线图。

[0025] 图11是示出了产生并处理事件以执行动作或将动作与触发关联的实施例方法的过程流程图。

[0026] 图12是示出了用于针对学习和忘却来调整触发权重的实施例方法的过程流程图。

[0027] 图13A-图13C是示出了用于教导方信号传输设备广播基于从所获得的目标数据产生的教导例程的信号的实施例方法的过程流程图。

[0028] 图14是示出了用于教导方信号传输设备发现可被教导例程列为目标的附近学习设备的实施例方法的过程流程图。

[0029] 图15是示出了用于在广播基于教导例程的教导信号之前教导方信号传输设备请求来自用户的授权的实施例方法的过程流程图。

[0030] 图16是示出了用于教导方信号传输设备广播促使附近学习设备配置学习模式的信号的实施例方法的过程流程图。

[0031] 图17A是示出了用于教导方信号传输设备拦截用于更新指示教导例程的使用的信息的事件报告消息的实施例方法的过程流程图。

[0032] 图17B是适用于各个实施例的与系统中的教导例程有关的信息的示例性显示。

[0033] 图18和图19是示出了适用于各个实施例的在教导方信号传输设备和学习设备之间的示例性信号传输的呼叫信号图。

[0034] 图20和图21是示出了用于学习设备响应于来自教导方信号传输设备的请求而发送信息的实施例方法的过程流程图。

[0035] 图22是示出了用于学习设备响应于接收到来自教导方信号传输设备的信号而重置映像的触发权重的实施例方法的过程流程图。

[0036] 图23A-图23D是示出了在被配置为像教导方信号传输设备一样操作的移动设备上的示例性图形用户界面的图。

[0037] 图24A和图24B是示出了用于教导方信号传输设备基于用户与图形用户界面(GUI)的交互来发送信号的实施例方法的过程流程图。

[0038] 图25是适用于各个实施例的示例性智能电话类型的移动设备的部件框图。

具体实施方式

[0039] 将参照附图详细描述各个实施例。在任何可能的地方,贯穿附图将使用相同的附图标记来指代相同或类似部分。对特定例子和实现方式进行的提及是用于说明性的目的,而不是要限制本发明或权利要求的范围。

[0040] 本文中所使用的词语“示例性”意指“用作例子、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”的任何实现方式不必被解释为比其它实现方式更优选或更具优势。

[0041] 本文所使用的术语“学习设备”、“智能设备”以及“智能盒”指的是能够通过将预定动作关联于与触发有关的信息(诸如,指示用户输入的数据、检测的状态改变、接收的信号或传输、以及在设备处可获得的其它信息)来从所观测的信息中学习行为的计算设备。学习设备可被配置为随时间存储触发与预定动作之间的新关系或关联。响应于检测到已经与预定动作关联的触发,学习设备可以执行预定动作或替代地执行操作以促使其它关联设备执行相关操作。贯穿本公开内容,修饰语“智能”可以用于指示器具(例如,灯)是学习设备。例如,术语“智能灯”指的是被配置成学习设备的灯、耦合于学习设备并由学习设备控制的灯、或以其它方式包括学习设备的部件的灯。

[0042] 本文所使用的术语“事件”指的是代表已经由一个或多个学习设备检测或产生的动作、状况和/或情况的数据(例如,对象或其它数据结构)。响应于获得指示动作或状况的发生的信息(本文中称作“发生数据”),可以产生(或以其它方式获得)事件并将其本地存储在学习设备上。发生数据可以包括描述动作或状况的各种数据以及识别执行或检测该动作或状况的设备的各种数据,诸如,设备标识符、时间戳、优先信息、增益信息、状态标识符等。发生数据可以由学习设备从来自连接于学习设备的设备(例如,直接耦合于处理器或学习设备的内核的传感器等)的信号或其它信息接收或获得,或以其它方式由学习设备(例如,非可编程的灯等)控制。发生数据还可以由学习设备从接收自其它附近设备的广播消息(本文中称作“事件报告消息”)中接收或获得。例如,在基于本地遇到的传感器数据产生第一事件之后,第一学习设备可以广播具有指示第一事件已经发生的发生数据的事件报告消息,从而使得第二学习设备也能够基于该事件报告消息内的数据产生第一事件。

[0043] 本文所使用的术语“映像(reflex)”指的是在学习设备内存储的信息,其至少指示触发与该学习设备被配置以执行的动作之间的关联或关系。所存储的映像信息可以包括可匹配于在预定时间窗内产生的、促使学习设备执行映像的动作和/或调整所存储的关于映像的持久性数据(例如,触发权重)的事件的模型。事件可以被认为是映像内的模型的构造块。例如,在映像内存储的触发模型可以由一个或多个事件组成。

[0044] 学习设备可以被配置为通过机器学习过程经历持续的配置。这种学习过程可以模仿生物系统以使得学习设备能够由用户通过直观的训练方法来容易地配置。学习设备可以被容易地配置为响应于可作为用户动作、其它学习设备的状态改变等的结果而产生的事件来按照期望的方式起作用。通过简单的重复,可以学习各种各样的行为并且因此在不需要预处理或程序员接口的情况下在多个学习设备的分散式系统中实现。使用重复的回报训练输入,用户可以容易地训练该学习设备以响应于各个触发来自动地执行预定任务。按照类似的方式,通过使用重复的校正输入,用户可以容易地训练该学习设备以响应于其它触发来停止自动执行特定任务。由于其避免了复杂或冗长的设置或编程,这种训练是有益的。

[0045] 然而,当存在并且也意识到可以对智能设备进行训练/编程(例如,通过专家设置或选择)的方式时,用户可以仅对这些设备进行训练。有时用户可能不能够出于教导的目的与学习设备进行交互,诸如,当他们在工作或在休假时。例如,因工作而经常出差的用户可能无法足够规律地在他的房屋周围以响应于特定的外部温度和/或一天中的时间来教导智能窗帘关闭。在没有经过一段时间的直接交互的情况下,实现一个位置中的学习设备的期

望行为可能会很难。

[0046] 各个实施例提供了在分散式系统中使得能实现学习设备的代理教导的设备、方法、协议、系统以及非暂时性处理器可读存储介质。在没有来自用户的直接交互的情况下，教导方信号传输设备可以教导一个位置中的各个学习设备将各个触发与它们的预定功能相关联。例如，用户可以基于他/她对于室内的明暗的偏好通过打开或关闭智能窗帘来教导它们；然而，当用户激活教导方信号传输设备时，该教导方信号传输设备教导方可以接管教导这些智能窗帘如何以类似于用户所做的方式进行表现（例如，在房间中一检测到阳光就关闭窗帘等）。当用户无法与学习设备进行交互时（诸如，当他/她不在家时、对手把手教导设备不感兴趣时、和/或缺乏调谐系统的学习设备所需要的特定专业知识时），这种间接（或代理）教导机制可以是有益的。

[0047] 通过发送模仿系统内的物理发生（例如，用户交互）和/或状况的信号（例如，时间、传感器信息等），教导方信号传输设备可以提供促使学习设备学习当在将来检测到实际的物理发生和/或状况时所采取的映像或动作的输入。特别地，如贯穿本公开内容所描述的那样，教导方信号传输设备可以按照与可由其它学习设备发送的事件报告消息一致的方式来广播构造为包括信息的“教导信号”。例如，教导方信号传输设备可以发送包括与由智能墙壁开关在其被用户轻击“接通”之后所发送的事件报告消息内的发生数据类似的数据的教导信号。因此，即使用户不在现场轻击该智能墙壁开关，在该教导方信号传输设备的通信范围内的其它学习设备也将接收到事件报告消息，就像用户已经轻击了该开关一样。在一些实例中，教导方可以是机器人，在这种情况下，机器人可以像人类用户会进行的那样接通或断开该开关。

[0048] 通过格式化教导信号和包括与普通事件报告消息一致的信息，教导方信号传输设备发送可由学习设备接收并处理的信号，就像事情（occurrence）（例如，开关被轻击、灯状态改变等）实际已经发生一样。因此，教导方信号传输设备可以促使学习设备以与学习设备响应于用户实际执行教导动作而将观测到的模型和时序一致的模型和时序来人工地接收事件的信息。在一些实施例中，教导信号可以包括直接影响学习设备的命令。例如，教导信号可以包括指示智能灯接通其光源或智能窗帘打开/关闭其自身的命令。在一些实施例中，教导信号可以包括指示它是教导信号而不是实际事件报告消息的信息（例如，报头信息）。此外，教导信号可以对应于由学习设备使用的触发模型、动作模型、回报模型、和/或校正模型以学习新的关联以及调整触发权重。

[0049] 学习设备可以处理、记录、以及以其它方式利用包括在所接收的教导信号内的数据，以产生事件和/或模型。换言之，学习设备可以按照类似于该学习设备如何响应于事件报告消息的接收的方式对教导信号的接收作出响应。例如，基于所接收的教导信号，智能灯学习设备可以产生与智能墙壁开关有关的“接通”事件。此外，除了学习设备遇到的其它数据（例如，响应于命令信号、传感器数据、内部时钟、触发动作等所产生的内部事件），学习设备还可以利用来自所接收的教导信号的数据来产生事件和模型。例如，来自在预定时间窗内接收的事件报告消息和教导信号二者的数据可以用于产生与智能灯的触发模型有关的事件。

[0050] 教导信号可以由教导方信号传输设备基于由该教导方信号传输设备产生的教导例程来发送。教导例程可以是调度、指令、和/或针对将要发送的教导信号的类型、将要包括

在教导信号内的数据、以及教导方信号传输设备发送该教导信号所按照的方式的其它指导。例如,教导例程可以指示一天中的时间、持续时间、重复数量、所包括的发生数据、以及用于教导方信号传输设备广播被设计为教导智能灯的具体教导信号的其它特定传输信息。

[0051] 教导例程可以由教导方信号传输设备基于定义用户期望系统如何表现的数据(本文称作“目标数据”)来产生,该数据可以以各种方式获得。目标数据可以包括预定程序、脚本、专家指导/规范、指令集合、发生数据、用户偏好数据、映像、以及由教导方信号传输设备获得的其它数据。例如,目标数据可以包括指示用户期望拥有保持特定温度的房间、或出于安全目的在一天的特定时间关闭的窗帘的脚本或数据文件。作为另一个例子,目标数据可以包括下载的、指示针对特定场合的良好照明设置(例如,针对特定时间的放松颜色等)的专家信息。基于该目标数据和/或目标数据的分析,教导方信号传输设备可以识别其应当交流的学习设备(或学习设备的类别)以及针对应当被发送的各个教导信号的调度,以教导所识别的学习设备实现用户的目标。

[0052] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可以通过拦截或观测以及记录由学习设备响应于用户交互而发送的事件报告消息或其它信号来获得用于产生教导例程的目标数据。该教导方信号传输设备可以监听来自学习设备的事件报告消息以检测位置中的状况,诸如已经由用户执行的动作以及学习设备对那些已执行动作的反应。以这种方式,教导方信号传输设备可以学习以模仿用户自身与学习设备的交互,以便产生新的教导例程并更新所产生的教导例程,从而使得当用户不在时教导方信号传输设备可以继续训练学习设备。例如,教导方信号传输设备可以在一段时间期间接收从智能窗帘广播的信号,以识别用户在何时以及何种状况下关闭或打开窗帘的模型。此外,教导方信号传输设备可以接收来自其它设备或提供环境传感器数据(例如,一天中的时间、气压、光照水平、温度等)的传感器的数据信号,除其它接收的数据之外,该数据信号也可以用于产生与维持特定环境状况或用户偏好有关的教导例程。例如,教导方信号传输设备可以拦截指示一系列事件(例如,门打开、时钟时间、灯开关被接通、温度读数、光传感器读数等)的事件报告消息,该一系列事件可以被分析以检测可以利用教导信号进行重复的模型。以这种方式,教导方信号传输设备可以“看到并重复”用户与学习设备的交互,以获得用于以后当用户不参与时教导操作的数据。在一些实施例中,教导方信号传输设备可以基于位置中首次观测到事情的信号而产生教导例程,或替代地可以仅当事情(或事情集合)在来自所拦截的信号的数据中多于一次的被指示时才产生教导例程。在其它实施例中,教导方信号传输设备可以配置为具有逻辑单元以从所拦截的信号中移除冗余的目标数据,诸如,移除在特定时间段(例如,每隔几秒钟等)内多于一次被接收到的信号的数据的过滤器。

[0053] 在一些实施例中,目标数据可以由教导方信号传输通过下载或以其它方式接收来自数据存储(例如,闪存驱动器)或远程数据源(诸如,存储专家信息的服务器)的数据来获得。特别地,该目标数据可以是加载到教导方信号传输设备上并用于产生相关教导例程的脚本、程序、或其它算法信息。例如,用户可以将脚本下载到教导方信号传输设备中,其描述如何教导智能房间中的智能灯设备(例如,圣诞灯、气氛灯、头顶灯、灯等)响应于各种因素(例如,一天中的时间、住户在场等)来改变它们的亮度。作为另一个例子,用户可以将规范数据的集合下载到教导方信号传输设备,教导方信号传输设备可以使用该规范数据的集合产生用于发送信号的调度,该调度教导智能窗帘保持特定的房间温度或提供安全措

施(例如,教导智能窗帘将时间或可用光量与其动作相关联等)。该下载的目标数据可以包括用于教导学习设备以节能模式(例如,“环保”教导)、舒适模式(例如,在用户回到家之前的特定分钟数的时候接通AC单元)、情调模式(例如,基于情调或星象等改变照明、音乐以及墙壁艺术)以及专家照明配置(例如,用于显示最佳可能光照的工业设计专业技术)进行表现的应用程序(或“应用”)。在一些实施例中,可从远程数据源下载的目标数据可以包括针对学习设备的特定系统预先产生的教导例程。

[0054] 在一些实施例中,目标数据可以由教导方信号传输设备通过用户输入获得,通过用户输入可以利用所选的目标数据(诸如,用户想要降下他/她的智能窗帘的时间或温度)直接地对教导方信号传输设备进行编程。该目标数据可以通过连接于教导方信号传输设备的和/或连接在耦合于该设备的接口上的外围设备(诸如,触摸屏)来输入。在一些实施例中,这种用户定义的目标数据可以通过通信链路(例如,WiFi通信、蓝牙等)被下载到或以其它方式传输到教导方信号传输设备。

[0055] 在一些实施例中,目标数据可以在分布式学习系统内由教导方信号传输设备通过请求来自附近学习设备的映像数据来获得,以便从所学习的行为中受益。换言之,教导方信号传输设备可以基于所存储的、已经在那些学习设备处利用的信息来下载或以其它方式接收预先存在的、在触发与学习设备的动作之间的关联。在该实施例中,教导方信号传输设备可以从包括或编码已经学习并存储在学习设备中的触发模型、动作模型、校正模型以及回报模型的学习设备获得数据结构。这种先前学习的模型和映像数据可以由教导方信号传输设备使用以产生可用于不同位置中的教导例程。以这种方式,可以将教导方信号传输设备引入分布式学习系统中,以便获得并存储由用户学习的这些行为和映像,并且然后被移动到可以将用户的偏好教导给其它学习设备的新的分布式学习系统中。例如,教导方信号传输设备可以从第一房间中的学习设备的分布式系统中获得触发模型、动作模型、校正模型、以及回报模型,并且产生供第二房间中教导学习设备使用的教导例程,从而使得在不需要用户在第二房间中重复该训练过程的情况下,在两个房间中以相同的方式进行智能应用行为。作为另一个例子,在从用户房屋中的学习设备处获得映像之后,可以在宾馆房间中使用该教导方信号传输设备,以便教导宾馆的学习设备遵照进行用户在家时满意的行为。因此,利用这种映像复制功能,教导方信号传输设备可以被移动到其它位置以执行基于预先存在的的学习设备行为的教导操作。为了能够实现这种实施例,学习设备可以被配置为从教导方信号传输设备快速地学习事件-动作关联,但是当在预定时间量之内还没有接收到来自教导方信号传输设备的信号时则恢复到先前的或偏好的事件-动作关联的集合。以这种方式,在具有教导方信号传输设备的用户结账离开之后,宾馆房间中的学习设备可以返回初始或默认配置。

[0056] 在一些实施例中,在发送教导信号之前或连同其一起,教导方信号传输设备可以发送促使学习设备进入“学习模式”的信号。在一些实施例中,教导方信号传输设备可以向学习设备发送促使学习设备移除或无效某些所学习的信息的“重置”信号。例如,响应于接收到来自教导方信号传输设备重置信号,智能灯学习设备可以修改触发权重或以其它方式改变与所存储的映像相关联的增益。该重置信号可以促使针对在特定时段上在学习设备处学习的信息(例如,最后一天的教导等)的变更,或替代地针对所有经历的学习的变更。

[0057] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可以检测/发现一位置(例如,房屋、办公

室、房间等)中的或事件信令消息的接收范围内的学习设备,诸如,通过接收它们的无线信号并且从该信号中的标识信息中识别出每个学习设备。替代地,教导方信号传输设备可以发送请求学习设备接收该信号的询问或设备发现信号,所述学习设备通过发送识别消息来响应。例如,基于对发现信号的响应或仅仅基于拦截的信号,教导方信号传输设备可以发现在用户家中的智能开关、智能灯、智能窗帘以及智能洗衣机。基于可包括在事件信令消息或响应信号内的识别数据,教导方信号传输设备可以确定所发现(或所检测)的学习设备的类型、类别、固件版本、品牌、和/或功能。例如,类别或设备ID信息可以包括在事件信令消息或响应信号的报头中。在一些实施例中,教导方信号传输设备可以被配置为识别各个学习设备和/或它们的功能并且改变、转化、或以其它方式调整教导例程以便适应不同类型学习设备的不同的操作、功能、映像、消息格式、信令协议或数据结构。例如,当在房间内没有发现智能窗帘但是发现智能天空光罩(sky light cover)时,教导方信号传输设备可以被配置为更新教导例程以包括用于关闭该智能天空光罩以便使房间的环境光变暗的教导信号的传输。

[0058] 在一些实施例中,在发送教导信号之前,教导方信号传输设备可以请求来自用户的确认。例如,教导方信号传输设备可以向用户的智能电话发送指示“即将开始教导家庭设备,OK?”的询问。响应于确认回复,根据所产生的教导例程,教导方信号传输设备可以继续发送或不继续发送教导信号。

[0059] 虽然教导方信号传输设备可以被配置为发射信号以教导附近的学习设备,但是用户与学习设备的交互可以取代由教导方信号传输设备进行的任何这种教导。例如,教导方信号传输设备可以发送教导智能落地灯响应于特定状况(例如,一天中的时间、关于另一个智能设备所发生的事件等)来接通的教导信号。然而,基于用户随后的动作或输入(例如,按压纠正按钮、断开设备等),智能落地灯可以调整相关映像的触发权重,从而使得落地灯响应于特定的状况不接通。以这种方式,用户可以重写或调整可由教导方信号传输设备提供的教导。

[0060] 此外,教导方信号传输设备可以基于用户与由教导信号影响的学习设备进行的交互来学习用户针对随后的教导的偏好。特别地,教导方信号传输设备可以响应于拦截指示学习设备的状态(或状态改变)与教导例程相矛盾的事件报告消息来调整教导例程。作为例子,当教导方信号传输设备开始训练附近的智能窗帘在特定状况(例如,一天中的时间、室外温度等)下关闭时,用户可以在家。在教导方信号传输设备发送教导信号的过程期间,用户可以观测他/她期望纠正或定制的行为(即,关闭窗帘),并且可以手动地向智能窗帘提供输入以打开窗帘并因此调整它们的学习。教导方信号传输设备可以从窗帘接收指示基于用户的动作窗帘已经被打开的事件报告消息。教导方信号传输设备可以评估所接收的事件报告消息并且确定智能窗帘的设备状态不同于它的教导指令。这种不同可以被解释为用户的相反的教导行为,因此教导方信号传输设备可以更新它的教导例程以与用户的意向一致。因此,教导方信号传输设备随后可以不发送用于教导该智能窗帘在相同的场景中关闭的教导信号。

[0061] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可以被配置为在基于所接收的信号可以或可以不自动地调整教导例程的模式中操作。例如,用户可以按压教导方信号传输设备上的按钮使得教导方信号传输设备能够基于在发射教导信号之后不久由用户执行的校正或相

反教导来调整其教导例程。

[0062] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可以被配置为教导附近的学习设备以将特定的预定义动作与来自设备的警报状况和/或消息相关联。例如,教导方信号传输设备可以发送教导智能风扇响应于警报消息来激活的教导信号,该警报消息是智能烤炉被配置为响应于检测到食物烧焦时发送的。可由与该警报状况和/或消息相关联的教导方信号传输设备教导的行为可以有所变化。例如,可以教导智能窗户响应于来自智能烤炉的食物烧焦警报来打开,而可以教导其响应于来自运动检测器的入侵者警报消息来关闭。在一些实施例中,教导方信号传输设备可以教导智能设备重新调度活动(例如,基于一天中的时间触发的动作等)和/或响应于接收到警报消息来进入警报配置模式/操作状态。例如,用户可以设置他的智能洗衣机或烘干机以在早晨当他离开房屋之后运行。如果节电警报(flex alert)生效,则教导方信号传输设备可以更改该设置从而使得电器在下午6点之后运行。

[0063] 在各个实施例中,教导方信号传输设备可以是机器人或在计算设备上执行的软件。例如,教导方信号传输设备可以是智能电话、膝上式电脑、台式电脑、或其它的具有用于接收事件报告消息并发送由附近学习设备接收的教导信号的无线发射机/接收机的个人计算机。

[0064] 在进一步的实施例中,教导方信号传输设备可以用于工业设置中,诸如,教导制造或测试设施中的学习设备(例如,智能电器)学习初始配置或事件-动作关联。以这种方式,可以将智能电器配置为具有使用学习过程的初始或默认功能。

[0065] 在进一步的实施例中,教导方信号传输设备可以装备有麦克风,该麦克风的处理器被配置为具有语音识别软件以接收来自用户的语音指令。在该实施例中,用户可以向教导方信号传输设备说出可被转化为代码以训练设备的指令。例如,用户可以告诉教导方信号传输设备“请训练我的窗帘以在每当阳光照进时关闭”并且教导方信号传输设备可以将这种口头命令转化为事件指令消息的教导例程。

[0066] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可被配置为具有用户可以操作以重建或调整环境中的学习设备之间的因果关系(casual relationship)的图形用户界面(GUI)。换言之,由用户进行的GUI元素的选择(例如,通过用户触摸显示在触摸屏界面上的元素)可以促使教导方信号传输设备广播无线波形(例如,事件报告消息),该无线波形包括与第一学习设备先前发送的并且被识别为第二学习设备动作的触发的数据相类似或相同的代码或其它信息。由教导方信号传输设备进行的事件报告消息的这种广播(或重新广播)可以在没有学习设备与教导方信号传输设备之间的专用信道的情况下完成,并且进一步地可以在没有意识到最初发送该事件报告消息的学习设备的情况下完成。

[0067] 在该实施例中,教导方信号传输设备可以被配置为对从附近学习设备接收的所拦截的事件报告消息进行解码和存储。该信号可以与表示学习设备发送和接收所拦截的事件报告消息的图像的片段相关联。该图像可以是由耦合于教导方信号传输设备的照相机获得的数字照片或视频影像。指示学习设备之间关系的交互图形元素可以被呈现在教导方信号传输设备上,诸如,将第一学习设备的代表(例如,智能墙壁开关)连接于第二学习设备的代表(例如,智能落地灯)的线条或箭头图形元素。例如,教导方信号传输设备可以通过GUI呈现从代表第一学习设备的第一图像块延伸到代表第二学习设备的第二图像块的箭头,以指示来自第一学习设备的事件报告消息(例如,“接通”智能墙壁开关事件报告消息)已经被识

别为第二学习设备进行的动作(例如,可以接通智能落地灯)的触发。用户可以激活、按压或以其它方式与GUI元素进行交互,以便促使教导方信号传输设备重复或重新广播所拦截的与所识别的学习设备的因果关系相关联的事件报告消息。例如,响应于用户按压关联于或指示显示在GUI显示器上的第一学习设备和第二学习设备之间的关系的软GUI按钮,教导方信号传输设备可以广播与由第一学习设备正常发送的促使第二学习设备执行动作的消息相一致的事件报告消息。

[0068] 在一些实施例中,GUI的图形元素可以由用户调整,以便促使教导方信号传输设备广播改变学习设备所学习的行为的教导信号。例如,用户可以断开与第一和第二学习设备相关联的图像片段之间的图形箭头元素,促使教导方信号传输设备发送教导信号以“纠正”(或忘却)在第二学习设备处的相关的映像触发权重,从而使得第二学习设备不再响应于接收到来自第一学习设备的事件报告消息来执行特定动作。作为另一个例子,用户可以重新连接第一学习设备和第三学习设备之间的图形箭头元素,促使教导方信号传输设备发送教导信号以“回报”在第三学习设备处的相关的映像触发权重,从而使得第三学习设备学习响应于接收到来自第一学习设备的事件报告消息来执行动作。

[0069] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可以是配置为具有处理器可执行指令以作为教导方信号传输设备操作(诸如,通过执行教导方智能电话应用程序(或“应用”))的移动设备(例如,智能电话、平板电脑等)。此外,教导方信号传输设备可以或可以不需要到因特网的连接。在一些实施例中,除了将事件报告消息关联于图像片段之外,教导方信号传输设备可以被配置为获得本地传感器数据(例如,光传感器数据、位置数据或GPS坐标、加速计数据、陀螺仪数据、磁力计数据等)、存储该本地传感器数据、并且将该本地传感器数据与图像片段相关联。该传感器数据可以使得教导方信号传输设备能够将从学习设备拦截事件报告消息时所处的过去状况与当前状况进行比较以便发现链接于特定事件报告消息的动作(例如,灯接通或灯断开)和/或以便确保仅在类似状况中执行事件报告消息的重新广播。

[0070] 不同于常规自动化系统和设备,在分散式系统中,实施例教导方信号传输设备广播模仿用户与学习设备交互的信号。实施例设备可以不执行操作以优化、改变、或以其它方式解释在该分散式系统中的更好的状况,而取而代之的可以仅充当利用基于已经经历或预先编程的目标的教导例程模仿用户意图的代理。换言之,实施例技术涉及教导的特定类型,其中,学习设备被教导来如何利用模仿信号进行表现以代替用户实际执行与学习设备的训练交互。此外,实施例系统和设备可以不依赖于占用传感器或运动传感器来确定用户何时不在场并且因此发起操作。相反,实施例教导方信号传输设备可以通过用户输入或其它所接收的输入(例如,GPS信号、用户按钮提示灯等)被明确地激活。

[0071] 在接下来的描述中,学习设备可以指的是一个或多个智能盒,该一个或多个智能盒是具有下文参考图1C和图2描述的部件的学习设备的特定实施例。然而,应当明白的是,具有类似部件和功能的其它学习设备或智能设备还可以被配置为利用本公开内容中描述的几个实施例。

[0072] 图1A示出了实施例系统100,在该实施例系统100中的各个设备102、104、106、114、115、116可由彼此之间发送并接收信号的智能盒103a-103e控制。在智能盒103a-103e之间传送的信号可以包括使每个智能盒能够识别与系统100内的特定动作或状况的发生有关的信号的数据或其它信息。特别地,智能盒103a-103e可以通过射频(RF)传输112或无线通信

链路广播包括如下文参考图3A所描述的发生数据的事件报告消息。智能盒103a-103e可以替代地或额外地通过有线连接、光、声音、或这种介质的组合来与彼此通信。

[0073] 作为例子,由各个实施例启用的系统100可以包括连接于智能盒103a的墙壁开关102,该智能盒发送使墙壁开关102能够控制其它设备的响应(例如,接通落地灯104)的信号。可以通过有线连接110将墙壁开关102与智能盒103a连接,或可以将智能盒103a与墙壁开关102组合到单个单元中。当切换墙壁开关102时,与其相关联的智能盒103a可以检测到这种状态改变,并且通过RF传输112发射可由智能盒103a的发送半径内的任何其它智能盒103b-103e接收到的事件报告消息。一个这种接收智能盒103b可以通过有线连接110b连接于落地灯104。举例来说,可以通过产生促使落地灯104接通的事件来训练落地灯智能盒103b对与墙壁开关102被移动到“接通”位置相对应的事件报告消息作出响应。当落地灯104被接通时,其智能盒103b可以广播包括指示该事件的发生数据的事件报告消息,并且该事件报告消息可以由其它的附近智能盒103c-103e以及连接于墙壁开关102的智能盒103a接收。替代地或额外地,智能盒103a、103c-103e可以包括可以感应来自落地灯104的光的光传感器,从而使得灯的接通可以被视为指示发生/状况/动作的信号。

[0074] 如图1A所示的那样,各种各样的设备可以耦合于智能盒,诸如,台灯115、立体声音响系统106、移动电话114以及传感器116。尽管智能盒103a-103e被示出为与个体设备102、104、115、116相分离,但是每个设备可以包括内在的智能盒,并且一个设备内的智能盒可以耦合于单独的设备。为了便于描述,对落地灯104、墙壁开关102、台灯115、传感器116以及立体声音响系统106的任何引用也可以指的是其对应的智能盒,除非另有说明。

[0075] 尽管未在图1A中示出,但非学习设备也可以包括在系统100中以发送可由遍及系统的其它学习设备或智能盒接收并处理的信号(即,事件报告消息)。例如,墙壁开关102可以具有发射机以作为所示智能盒103a的代替。当切换到接通时,墙壁开关可以发送编码的“接通”信号(例如,一比特事件报告消息),而当墙壁开关切换到断开时,其可以发送不同的编码的“断开”信号(例如,两比特事件报告消息)。系统中的另一个智能盒(例如,连接于落地灯104的智能盒103b)可以接收二者中的任一信号并且将其转化为事件,该事件可对应于所存储的映像的关联动作。

[0076] 智能盒可以典型地被配置为广播或以其它方式发送指示智能盒处的事件(诸如,在智能盒处执行的或由智能盒执行的动作,和/或在智能盒处检测到的状况(例如,传感器数据))的事件报告消息。例如,智能盒或无线连接于智能盒的发射机(“报告器”)可以广播包括指示车库门已经打开的数据的信号。应当了解的是,智能盒可以不典型地被配置为直接与一个位置中的其它智能盒接洽,而是可以仅仅报告发生数据而不请求响应和/或不考虑其它设备的操作。然而,在一些实施例中,智能盒可以通过这种传输112在彼此之间进行直接通信。例如,在一个位置(例如,家、办公室等)内放置的新的智能盒可以向该位置内的其它学习设备发送信号以请求指示它们心仪的(或最高频率遇到的)事件的数据,并且响应于接收到来自其它设备的响应信号,新的智能盒可以被配置为设置偏向。

[0077] 系统100可以进一步包括能够与系统100内的各个智能盒103a-e交换有线或无线信号的教导方信号传输设备150。特别地,教导方信号传输设备150可以通过无线传输112' (诸如,蓝牙LE、WiFi直联、RF等)接收来自智能盒103a-103e的通信(诸如,事件报告消息和数据分组)。例如,教导方信号传输设备150可以被配置为拦截由第一智能盒103a响应于墙

壁开关102被接通来发送的事件报告消息。教导方信号传输设备150可以进一步包括被配置为通过无线或有线链路153提供与因特网152的连接的网络接口。例如,网络接口可以是能够与广域网(WAN)通信的收发机(诸如,WiFi无线、蜂窝网络无线等)。基于与因特网152的连接,教导方信号传输设备150可以通过因特网协议与各个设备和数据源(诸如,通过连接155连接于因特网152的远程服务器154)通信。远程服务器154可以是网络服务器、云计算服务器、或与第三方相关联的其它服务器设备。例如,远程服务器154可以是与分布了可被下载并在教导方信号传输设备150上使用的程序、应用(或应用程序)、脚本、例程或其它信息的存储器、库、或其它数据源相关联的服务器。在一些实施例中,远程服务器154可以存储可用于产生教导例程的数据,所述教导例程用于教导学习设备如何以高效节能的方式操作、如何与特定状况(例如,星象)和谐地起作用、以及如何提供由专家设计的改进的照明显示。

[0078] 图1B示出了系统100'中的墙壁开关102可以在内部或通过另一个连接(诸如,有线连接110a)连接于智能盒103a。墙壁开关102可以具有触摸传感器119或切换器。当触摸传感器119被触摸或切换时(例如,墙壁开关102被接通),状态改变可以作为发生数据通过有线连接110a被传送到智能盒103a。智能盒103a可以将由发生数据指示的状态改变解释为事件,并且无线地(诸如,通过RF传输112a、112b)发送与该事件相关联的事件报告消息。事件报告消息可以由墙壁开关102的接收范围123内的任何智能盒接收。在一些实施例中,落地灯104可以包括或耦合于接收RF传输112a的智能盒103b。在通过RF传输112a接收事件报告消息之后的某一时间,落地灯104上的灯开关126可以由用户切换为接通,进而接通灯124。落地灯104可以向它的智能盒103b发送它现在处于“接通”状态的信号,并且智能盒103b可以将该信号解释为发生数据。该信号可以通过灯开关126与智能盒103b之间的有线连接110b发送,或无线地(例如,通过蓝牙数据链路)发送。当智能盒103b包括给灯通电的开关时,该信号可以是该开关的激励。

[0079] 在各个实施例中,可以在刚好切换墙壁开关102之前或切换墙壁开关102之后不久(例如,在5-10秒之内),通过用户手动地接通落地灯104,响应于接收到来自墙壁开关智能盒103a的切换信号(即,包括指示切换动作的发生数据的事件报告消息)来将与落地灯104相关联的智能盒103b训练为给落地灯104通电或促使落地灯104接通。为了实现该学习,智能盒103b可以认出与墙壁开关切换(如在事件报告消息中报告的那样)和落地灯104的激活(如通过从落地灯104获得的发生数据报告的那样)相关的事件在预定时间窗内的何时发生。这可以至少部分地通过缓存在预定时间窗从获得的发生数据产生的事件、处理并关联存储在缓冲器中的事件、以及在该时间之后从缓冲器删除事件来实现。例如,当墙壁开关102的“接通”事件与落地灯104的灯开关126的“接通”事件在预定时间窗内产生或发生时,连接于落地灯104的智能盒103b可以将这两个事件相关联,以有效地学习到将来墙壁开关102的“接通”事件应当触发落地灯104的激活。在一些实施例中,事件的次序可以是重要的,而在一些实施例中,事件的次序可以是无关紧要的,并且因此只要这些事件在预定时间窗内发生(或产生),这些事件的次序可以颠倒。例如,连接于墙壁开关102的智能盒103a可以将落地灯104的灯开关126的“接通”事件与墙壁开关102后来的“接通”事件(例如,触摸到触摸传感器119)相关联,以仍然有效地学习到将来墙壁开关102的“接通”事件应当触发落地灯104的激活。如下文更详细描述的那样,这种训练可能需要一些反复以避免无意学习到不期望的行为。

[0080] 此外,事件报告消息可以由附近的教导方信号传输设备150通过传输112c(诸如,通过蓝牙广播信号)接收。如下文所描述的那样,在教导方信号传输设备150处接收的事件报告消息内的发生数据可以由教导方信号传输设备150使用以产生新的教导例程、更新预先存在的教导例程、和/或产生情报信息(诸如,对应于智能盒的学习行为和动作的统计量)。

[0081] 如图1C中示出的那样,实施例智能盒103可以包括被配置为处理从信号接收机142接收的事件报告消息的处理器132(在图1C中指的是中央处理器单元(CPU))。智能盒103可以包括被配置为通过RF信号发送事件报告消息中的发生数据的信号发射机136,所述RF信号可以由附近设备(诸如,其它学习设备或智能盒和/或教导方信号传输设备)接收。如上文所描述的那样,该事件报告消息内的发生数据可以定义或表征在智能盒103处遇到的状况或执行的动作(即,事件报告消息可以表征智能盒103处产生的事件)。此外,通过它的信号接收机142,智能盒103可以通过类似发送的RF信号从其它设备接收事件报告消息,并且可以将接收到的来自接收信号的发生数据保存为使用如下文所描述的数据结构的存储器138中的缓冲器中的事件。在一些实施例中,存储器138可以包括用于存储具有与贯穿本公开内容所描述的关联模型的映像的存储单元(例如,随机存取存储器(RAM)、闪存等)的量(例如,32千比特(KB)、64KB等)。实施例智能盒103可以包括传感器编码器134以获得指示由智能盒103检测的状态改变的发生数据。例如,如果智能盒103连接于落地灯并且落地灯被接通,则在所连接的智能盒103中的传感器编码器134可以产生发生数据以数字地识别或映射状态的改变。这样的发生数据可以存储在智能盒103的存储器138中并且在事件报告消息内向其广播范围内的其它学习设备(例如,智能盒)进行广播。其它学习设备可以通过它们的信号接收机接收包括发生数据的事件报告消息,并且最终通过本文所描述的各种学习算法处理相关的事件。在一些实施例中,存储器138可以包括易失性随机存取存储器(RAM)单元和非易失性闪速存储器单元。在该实施例中,RAM单元可以用于操作智能盒103的各个功能,而闪存单元可以用于存储持久性数据(例如,映像等)和日志数据(例如,所获得的事件、信号等)。在一些实施例中,映像(如下文所描述的那样)可以不存储在闪速存储器中而作为替代可以存储在易失性RAM中以便促进高效且简单的学习行为的重置(例如,通过断开电源和擦除RAM中的所有映像来重置为非训练状态)。在一些实施例中,闪速存储器可以大小不同并且以其它方式可以是可选的。例如,闪速存储器可以是等于64MB RAM单元的64MB存储单元,二者都包括在图1C中描绘的存储器138内。

[0082] 此外,智能盒103可以包括马达驱动器140以响应于关联的触发按照学习的映像动作在连接的设备上执行物理动作。例如,如果智能盒103连接于落地灯,并且基于响应于所接收的事件报告消息所产生的事件确定落地灯应当接通,则智能盒103的处理器132可以给马达驱动器140发送信号以激励落地灯上的电源开关。替代马达驱动器140(或除了马达驱动器140之外),智能盒103可以包括中继器,该中继器被配置为响应于关联的触发按照学习的映像动作将电器连接于外部电源(例如,120V AC电源)。

[0083] 在一些实施例中,智能盒103可以包括耦合于智能盒103的部件的电池143(例如,可充电锂离子电池等)。在一些实施例中,智能盒103可以额外地包括用于接收用于给可充电电池143充电或以其它方式给智能盒103的各个部件提供电力的电流的电线或其它接口144(例如,用于连接交流电(AC)电源出口的插头或插脚等)。

[0084] 如在图1D中示出的那样,实施例教导方信号传输设备150可以包括被配置为处理各种数据(诸如,从远程服务器下载的信息、来自接收的事件报告消息的发生数据、以及用户输入)的处理器180。教导方信号传输设备150可以包括被配置为交换短程信号(诸如,蓝牙广告分组)的信号收发机188。例如,教导方信号传输设备150可以包括用于广播数据或接收来自附近智能盒的事件报告消息的蓝牙或WiFi无线电。教导方信号传输设备150还可以包括用于与各个通信网络通信的网络接口184。例如,网络接口184可以是广域网收发机、以太网接口、蜂窝网络芯片、和/或能够支持教导方信号传输设备150通过因特网协议交换消息的其它部件。教导方信号传输设备150可以包括用户界面部件186,诸如被配置为接收用户输入的触摸屏、能够显示信息的屏幕、和/或用于用户控制或改变教导方信号传输设备150的教导操作的外围设备。此外,教导方信号传输设备150可以将数据(例如,从附近智能盒接收的节电信息(flexes)、用户输入数据、从远程服务器下载的数据等)存储在存储器182的缓冲器中。例如,教导方信号传输设备150可以将事件数据结构存储在存储器182中。

[0085] 在一些实施例中,教导方信号传输设备150可以包括耦合于教导方信号传输设备150的部件的电池190(例如,可充电锂离子电池等)。在其它实施例中,教导方信号传输设备150可以额外地包括用于接收用于给可充电电池190充电或以其它方式给教导方信号传输设备150的各个部件提供电力的电流的电线或其它接口192(例如,用于连接交流电(AC)电源出口的插头或插脚等)。

[0086] 图2示出了智能盒103的实施例架构200,该智能盒103示出了各个功能部件可以如何耦合在一起或通信以便从事件学习新的行为并且响应于随后的事件来执行所学习的行为的例子。智能盒103可以包括事件产生器202、传感器编码器134、以及信号接收机142。事件产生器202可以响应于接收指示已知事件模型(例如,先前学习的或预先编程的模型)的数据来产生一个事件或一个或多个事件的序列。例如,如果事件的模型与接通连接于智能盒103的落地灯的预定义动作相关联,则事件产生器202可以响应于将从在信号内接收的发生数据产生的事件与存储在事件模型存储204中的模型相匹配来产生“亮灯”事件。然后通过事件总线214将所产生的事件传送到马达驱动器140以接通连接于智能盒103的落地灯的灯。

[0087] 智能盒103还可以通过信号接收机142从另一个智能盒接收信号(例如,事件报告消息)内的发生数据。来自信号接收机142接收的信号的数据可以作为事件通过事件总线214被输送到其它设备部件(诸如,被输送到事件记录器206)。

[0088] 智能盒103还可以识别来自传感器编码器134的事件,该传感器编码器134可以通过事件总线214将事件传送到其它部件。例如,如果用户手动接通连接于智能盒103的落地灯,则将状态改变转换为事件的传感器编码器134可以对指示状态改变的发生数据(例如,将灯从“断开”切换为“接通”)进行数字地编码。

[0089] 信号发射机136随后可以发送基于通过事件总线214接收的事件的发生数据,从而使得发生数据也可以通过事件报告消息由另一个智能盒接收。这可以允许将关于事件的信息从一个智能盒103传输到另一个,让智能盒在彼此之间相互学习并且基于由每个单独的智能盒学习的行为来创建复杂的系统行为。与事件有关的数据(即,事件报告消息中的发生数据)的重传或广播可以让智能盒菊花链状连接在一起以延伸给定智能盒的信号范围。

[0090] 事件记录器206可以从事件总线214接收事件并且将该事件存储在事件模型存储

器204中。在一些实施例中,事件记录器206可以接收发生数据并且基于接收的数据来创建事件以存储在事件模型存储器204中。事件选择器210可以从事件记录器206接收一个或多个事件。响应于接收事件的特定组合,选择器210可以产生存储模型命令并且将该存储模型命令发送到事件记录器206,指示它将事件的组合存储为事件模型存储器204中的模型。在一些实施例中,事件选择器210可以从事件总线214直接地接收事件。

[0091] 在下面的例子中示出了各部件与智能盒103的操作和交互。连接于落地灯的智能盒103可以通过来自墙壁开关的、通过信号接收机142在智能盒103处接收到的事件报告消息来接收指示状态改变的发生数据。智能盒103可以通过信号接收机142将与墙壁开关状态改变有关的事件经由事件总线214传送到事件记录器206。此后不久,用户可以手动地接通连接于智能盒103的落地灯的灯124,以及响应于传感器编码器134可以将这种状态改变转换为事件并且通过事件总线214将该事件传送到事件记录器206。当接收到这些事件时,事件记录器206可以将这些事件发送到选择器210。选择器210可以利用学习算法处理基于墙壁开关切换和落地灯的手动亮灯发生数据所产生的事件的模型。在处理这些事件之后,选择器210可以通过存储模型命令指示事件记录器206将事件模型存储在事件模型存储器204中。事件模型存储器204可以将所学习的事件之间的关联存储为具有特定权重关联的映像。在一些实施例中,事件模型存储器204还可以存储预定模型和/或事件,诸如,用于产生纠正模型、回报模型、触发模型以及动作模型的模型或事件。

[0092] 取决于所观测的事件和动作之间的关联,选择器210可以与增益调节器212一起工作以改变与所观测的动作模型(例如,观测到用户已经接通落地灯)相关联的事件的权重(例如,增加触发事件的触发权重)和/或与如下文所描述的权重的方程式和/或计算有关的其它属性(即,偏差、比例等)。

[0093] 可选地,传感器编码器252可以基于所指示动作的开始来提供额外的事件。这些额外的事件可以是所指示的事件实际发生的确认(例如,响应于执行“接通”动作灯实际点亮,等)并且可以作为回报事件(或模型)来处理以帮助智能盒103学习事件和动作之间的关联。

[0094] 图3A示出了可用于表征发生数据的数据结构300。发生数据可以体现在数据记录中以包括格式部分301、标识部分302、以及状态部分303。智能盒的处理器132(或CPU)(例如,如图1C中所示)可以记录解码信息作为格式部分301。这可以包括协议版本、加密类型、序列号、事项标识符(例如,可用于在不指示方向、次序或顺序的情况下,在各个发生数据与下一个之间进行区分的信息)、记录时间、发送时间等。然而,记录时间和发送时间可以是格式部分301中的可选字段。在一些实施例中,事项标识符(或ID)的值可以是不连续或以其它方式指示次序的编号(例如,顺序地增加或减小)。如上文所描述的那样,智能盒可以被配置为发送至少包括数据结构300的信号(即,事件报告消息),并且其它学习设备可以被配置为接收该信号以及使用该格式部分301来读取数据结构300中的发生数据的其它部分。标识部分302可以指示发起发生数据的设备,并且状态部分303可以对应于发生数据表示的状态或状态改变。在一些实施例中,除了设备的操作状态(例如,“接通”、“断开”等)之外,状态部分303还可以包括模拟状态数据(诸如,伏特(例如,0.02))。

[0095] 例如,发生数据的数据结构300可以包括“V2.1”的格式部分301、“WALLSWITCH102”的标识部分302以及“ON”的状态部分303。这可以表示在连接于墙壁开关的智能盒上的版本2.1的数据格式,并且可以表示该墙壁开关从“断开”切换到“接通”。继续该例子,可以在墙

壁开关(如图1A所示)处产生发生数据和关联事件。一旦产生,发生数据可以在事件报告消息中从与该墙壁开关相关联的智能盒广播,从而使得它可以被它的广播范围内的所有智能盒接收。与落地灯相关联的附近的智能盒可以接收并处理广播的发生数据。由于发生数据可以具有与后面描述的事件数据结构350(在图3B中)相类似的数据部分,因此接收智能盒可以利用发生数据来产生并解码事件。这可以有助于促进事件过滤和模型产生。

[0096] 图3B示出了可用于记录或表征事件的数据结构350。数据结构350可以可选地包括如上文所描述的格式部分301。事件可以体现在数据记录中以包括时间部分351、标识部分352、以及状态部分353。事件数据结构350类似于上文在图3A中关于发生数据所描述的数据结构300,并且事件可以与发生数据同时产生。智能盒可以使用数据结构300(即,发生数据)以产生数据结构350(即,事件),并且反之亦然。当智能盒通过任何事件发起源(例如,信号接收机142)接收事件的发生数据时,它可以将表征该事件的数据存储在事件记录器206中,事件记录器206可以记录与该事件相关联的时间部分351。时间部分351可以是事件被创建的时间或被接收智能盒观测到的时间。作为替代,时间部分351可以指示在发送事件的发生数据之前由发起智能盒指定的时间(即,动作被执行的时间或状况被观测到的时间等)。标识部分352可以指示发起事件的发生数据的设备,并且状态部分353可以对应于事件表示的状态或状态改变。

[0097] 例如,事件可以包括17:12:02的时间部分351、“WALLSWITCH102”的标识部分352以及“ON”的状态部分。这可以表示在连接于墙壁开关的智能盒上创建于17:12:02的事件,并且可以表示该墙壁开关从“断开”切换到“接通”。继续该说明,描述该事件的发生数据可以在事件报告消息中从与墙壁开关相关联的智能盒广播到其广播范围内的任何智能盒。与落地灯相关联的智能盒可以接收广播的事件报告消息并且处理所包括的发生数据,以产生用于利用下文所描述的学习算法进行处理的事件。

[0098] 事件模型可以包括在时间窗或序列中获得、产生、或以其它方式遇到的一个或多个事件。例如,特定事件模型可以包括由学习设备(例如,智能落地灯等)内部产生的第一事件以及由该学习设备响应于接收从另一个设备(例如,智能墙壁开关等)接收的信号获得的第二事件。如后面所描述的那样,事件模型可以是触发模型、动作模型、纠正模型或回报模型。无论哪种类型,事件模型都可以是取决于次序的,从而使得接收特定事件所按照的次序构成模型。替代地,事件模型可以是不取决于次序的,其中该模型不取决于事件的处理次序。例如,第一事件(称作事件A)可以在时间0处获得(例如,基于所接收的发生数据产生),以及第二和第三事件(分别称作事件B和事件C)可以同时后面的时间1处获得(记为A:0、B:1、C:1)。在取决于次序的模型中,只有在首先获得事件A并且在事件A之后同时获得事件B和事件C(记为A:0、B:1、C:1)时,学习设备才可以识别该模型。然而,如果事件C在时间2处获得,而不是在时间1处获得,则模型(A:0、B:1、C:2)可以不等于模型A:0、B:1、C:1,这是因为事件C是在时间2处而不是在时间1处获得的。因此,通过在时间1处获得事件C创建的第一模型(A:0、B:1、C:1)和通过在时间2处获得事件C创建的第二模型(A:0、B:1、C:2)是不同的,这是因为获得事件C的时间不同。在不取决于次序的模型中,学习设备可以将所获得的事件A:0、B:1、C:1与所获得的事件A:0、B:1、C:2同等对待,这是因为只要事件C在与事件A和事件B相同的预定时间窗内获得,C的时间就不重要。换言之,对于不取决于次序的模型,相同的事件仅需要在特定事件窗内获得。下文将参考图3C-图3H对由智能盒或学习设备观测的时间

窗作进一步的描述。

[0099] 在一些实施例中,多个智能盒或学习设备可以基于单个事件产生模型(例如,触发模型和动作模型)并进行动作。例如,用户可以将墙壁开关从“断开”切换到“接通”,以促使墙壁开关产生单个第一事件。在产生第一事件时,墙壁开关可以将有关的事件报告消息无线地广播到所有附近的学习设备。第一附近学习设备可以是例如落地灯,其可以基于接收的事件报告消息产生第一事件,并且将其转换为触发模型。响应于触发模型,落地灯可以产生动作模型并且基于该动作模型激活该灯。同时,附近的立体声音响系统可以接收相同的事件报告消息并且类似地基于接收的事件报告消息产生第一事件,将其转换为触发模型,产生与落地灯不同的关联的动作模型,并且基于该不同的动作模型播放音乐。因此,与该例子中的第一事件有关的广播的单个事件报告消息促使落地灯激活它的灯并且促使立体声音响系统播放音乐。

[0100] 在一些例子中,多个智能盒可以基于接收与多个个体事件有关的多个事件报告消息来产生动作模型并且进行对应的动作。例如,用户可以将图1A的墙壁开关从“断开”切换到“接通”,其在墙壁开关处产生第一事件。用户还可以将智能落地灯上的灯开关从断开切换到“接通”,其促使智能落地灯在智能落地灯处产生第二事件。与第一和第二事件有关的事件报告消息(即,分别包括针对第一和第二事件的发生数据)可以在5-10秒的时间窗内从它们各自的智能盒被广播。仍然在该事件窗内,附近的智能立体声音响系统和智能台灯可以都接收到与第一和第二事件有关的事件报告消息。智能立体声音响系统可以基于接收到与第一和第二事件有关的事件报告消息来产生触发模型和对应的动作模型。动作模型的产生可以促使例如立体声音响系统接通并开始播放音乐。同时,智能台灯基于接收到与同样的这两个事件有关的事件报告消息来产生触发模型和不同的动作模型。在产生动作模型时,智能台灯可以例如接通它的灯。

[0101] 图3C-图3H示出了各个实施例学习设备可以如何使用随时间滚动的时间窗362以识别和/或关联事件的模型。如上文所描述的那样,该时间窗362可以是预定时间量(诸如,数秒(例如,5-10秒)),该预定时间量可以对可以有资格在任何给定时间处被识别为模型或模型的一部分的事件提供时间限制。换言之,在时间窗362内发生或由智能盒获得的事件(例如,具有如上文在图3B中描述的时间部分351的落入时间窗362内的事件)可以组合以产生用在触发动作中和/或用在调整如下文所描述的映像的触发权重中的模型。在一些实施例中,智能盒可以被配置为当获得的事件不再落入预定时间窗362内时,从存储器、缓冲器或其它存贮器移除所获得的事件。

[0102] 图3C示出了相对于时间线360的示例性时间窗362。所获得的或所观测的事件370-374(在图3C-图3F中称作事件A-E)可能在关于第一时间380a和第二时间380b的时间窗362内已经被智能盒遇到。时间窗362的长度可以是第一时间380a和第二时间380b之间的时间长度。因此,在第二时间380b处,智能盒可以使用所获得的事件370-374中的任何事件以任何组合或次序来产生可匹配于在所存储的映像内的预定义模型的模型。例如,智能盒可以使用事件A-E的任何组合和/或次序(诸如,“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”等)来产生模型。

[0103] 图3D示出了在第三时间381a和第四时间381b之间的时间窗362中获得的事件371-375(在图3D中称作事件B-F)。例如,在第四时间381b处,事件“A”370可以不再在时间窗362

内(即,事件“A”370可以对应于比第三时间381a早的时间);然而,事件B-F 371-375的任何组合可以合并以产生可匹配于在智能盒上存储的映像内的预定义信息的模型。在一些实施例中,可以在第四时间381b处,从存储器、缓冲器、或其它存储中删除或以其它方式移除事件“A”370。

[0104] 类似的,图3E示出了在第五时间382a和第六时间382b之间的时间窗362内可以由智能盒获得的事件372-376(在图3E中称作事件C-G)。例如,在第六时间382b处,事件“A”370和事件“B”371可以不再在时间窗362内;然而,事件C-G 372-376的任何组合可以合并以产生可匹配于在智能盒上存储的映像内的预定义信息的模型。在一些实施例中,可以在第六时间382b处,从存储器、缓冲器、或其它存储中删除或以其它方式移除事件“B”371(即,当它落在时间窗362外部时)。智能盒可以继续以类似方式让时间窗362滚动(或前进(progressing)),持续评估落入时间窗362内的事件以确定它们是否对应于预定义模型。

[0105] 图3F-图3H示出了关于所识别的模型各个其它示例性时间窗。如本文所描述的那样,智能盒(或学习设备)可以将事件(诸如,落地灯“接通”事件或墙壁开关“接通”事件)关联于所识别的、发生在该预定义时间窗内的触发或其它模型。例如,响应于检测到特定映像的触发模型(例如,所获得的墙壁开关“接通”事件)的发生,智能盒可以确定该映像的相关的回报模型或纠正模型是否也发生在离触发模型5-10秒的时间窗内。智能盒可以评估所获得的事件以确定是否也已经遇到相关的模型,该事件是在所识别的模型(例如,触发模型)之前和/或之后获得的。

[0106] 图3F-图3H示出了关于由与所识别的模型相关联的事件“D”373和时间389(在图3F-图3H中称作“id为d模型的时间”)组成的所识别的模型各个时间窗362a-263c。图3F示出了被配置为包括第一时段392a的第一时间窗362a,该第一时段392a发生于与所识别的模型相关联的时间389(即,事件“D”373)之前并且与第二时段392b相等,该第二时段392b发生在与所识别的模型相关联的时间389之后。智能盒可以被配置为在第一结束时间390a到达之前获得并缓存(或以其它方式存储)可与所识别的模型相关的事件,该第一结束时间390a发生在已经从与所识别的模型相关联的时间389过去第二时段392b之后。在第一时段392a和第二时段392b是相同时段的情况下,在发生于与所识别的模型相关联的时间389之前的时段392a和之后的时段392b内可以潜在地获得相等数量的事件。换言之,利用第一时间窗362a,智能盒能够将事件“B”371、事件“C”372、事件“E”374以及事件“F”375中的任何或所有事件与事件“D”373的所识别的模型相关。作为另一个例子,智能盒可以将事件“D”373的所识别的模型与包括事件“B”371和事件“F”375等的回报模型相关。

[0107] 图3G示出了被配置为包括第三时段393a的第二时间窗362b,该第三时段393a发生在与所识别的模型相关联的时间389(即,事件“D”373)之前,其短于(或在时间上小于)发生在与所识别的模型相关联的时间389之后的第四时段393b。智能盒可以被配置为在第二结束时间390b到达之前获得并缓存(或以其它方式存储)可与所识别的模型相关的事件,该第二结束时间390b发生在从与所识别的模型相关联的时间389已经过去第四时段393b之后。因此,在所识别的模型之后发生的第四时段393b之内可以潜在地获得更大数量的事件。换言之,利用第二时间窗362b,智能盒能够将事件“C”372、事件“E”374、事件“F”375以及事件“G”376中的任何或所有事件与事件“D”373的所识别的模型相关。例如,智能盒可以将事件“D”373的所识别的模型与包括事件“C”372、事件“E”374以及事件“G”376等的纠正模型相

关。

[0108] 图3H示出了被配置为包括第五时段394a的第三时间窗362c,该第五时段394a发生在与所识别的模型相关联的时间389(即,事件“D”373)之前,其长于(或在时间上大于)发生在与所识别的模型相关联的时间389之后的第六时段394b。智能盒可以被配置为在第三结束时间390c到达之前获得并缓存(或以其它方式存储)可与所识别的模型相关的事件,该第三结束时间390c发生在从与所识别的模型相关联的时间389已经过去第六时段394b之后。因此,在所识别的模型之前发生的第五时段394a内可以潜在地获得并缓存更大数量的事件。换言之,利用第三时间窗362c,智能盒能够将事件“A”370、事件“B”371、事件“C”372以及事件“E”374中的任何或所有事件与事件“D”373的所识别的模型相关。例如,智能盒可以将事件“D”373的所识别的模型与包括事件“C”372和事件“E”374等的纠正模型相关。

[0109] 如上文所描述的那样,映像可以是所存储的、指示智能盒响应于检测到相关联的触发而可以采取或发起预定义动作的信息。如图4中所示出的那样,映像400可以由四种模型组成,具体为触发模型402、动作模型404、回报模型406以及纠正模型408。模型可以包括一个或多个事件,并且事件可以与数据相关联。然而,在一些实施例中,模型可以与1比特信号有关(例如,中断线变为高位)。例如,1比特信号可以是可被转换为回报模型并且被施加于智能盒的逻辑事件总线上的回报信号。该1比特信号回报模型可以采取传感器编码器路径,如上所述,这是由于中断传感器可以是一种类型的传感器编码器。其它模型类型(例如,动作、触发等)也可以由简单的信号(例如,1比特信号或中断)来定义。

[0110] 当智能盒获得匹配于已知映像的已知触发模型的一个事件(或多个事件)时,智能盒可以产生对应的动作模型404。映像可以具有预定回报模型和预定纠正模型。当允许智能盒学习时如果其接收了回报模型,则该智能盒可以增加关于触发模型402和动作模型404之间的关联的权重(即,触发权重)。一旦关联权重超出了阈值量,则智能盒将可以响应于触发模型来执行动作模型。类似地,映像400可以具有预定纠正模型408,并且当允许智能盒学习时如果其接收了纠正模型,则该智能盒可以降低触发模型402和动作模型404之间的关联权重。纠正模型408的处理可以修改该关联权重足够的次数,从而使得关联权重可以下降到阈值量以下,并且智能盒将有效地学习不响应于触发模型402去执行动作模型404。以这种方式,智能盒可以学习触发模型402和对应的动作模型404之间的关联,并且忘却不期望的触发/动作关联。在各个实施例中,可以基于由智能盒从另一个智能盒设备(诸如,响应于执行动作、接收输入等来发出事件报告消息的附近设备)接收的数据来获得纠正模型408和/或回报模型406。

[0111] 在一些实施例中,支持智能盒的“允许学习”状态(或学习模式)的方法可以用于将智能盒的映像400的预定动作模型404与触发模型相关联。该学习模式可以是智能盒的操作状态,在该操作状态期间可以启用智能盒以改变映像400的触发权重。一旦所获得的模型与已知映像400的触发模型402相匹配,则该映像可以进入学习模式。在其它实施例中,当动作模型404产生时,智能盒可以进入学习模式。在其它实施例中,智能盒可以进入不依赖于触发的全局学习模式或状态(例如,打开学习开关),并且在该全局学习模式或状态期间,该智能盒可以基于所获得的事件改变各个映像的触发权重或以其它方式产生新的映像。在各个实施例中,映像400可以包括指示其各个模式的状态的数据,诸如,指示映像400是否处于活动监控模式、触发模式、学习模式等中的比特、标记、或其它指示符。

[0112] 智能盒可以被配置为具有一个或多个具有预定动作模型、智能盒的已知能力的映像。尽管智能盒可以利用具有不同对应动作的多个映像,但在一些实施例中,智能盒可以不被配置为执行已知能力的静态集合或智能盒的动作(诸如,在由制造商提供的数据中指示的动作模型)之外的动作。因此,智能盒可被配置为产生具有关联于已知动作的未知触发的新的映像,而不被配置为产生具有非预定义的动作的新的映像。

[0113] 作为说明,立体声音响系统学习设备(或耦合于学习设备或智能盒的立体声音响系统)可被配置为具有预定动作,该预定动作用于将音量水平设置为音量水平值的有限范围(例如,0-10等)中的任何值、激活收音机(radio)(或无线调谐器)至“打开”、去激活该收音机(或无线调谐器)、将无线电台(radio station)设置为无线电台值的有限范围(例如,88.1-121.9等)中的任何值、设置调频(FM)配置或调幅(AM)配置等。立体声音响系统学习设备可以存储具有各个触发模型的这些预定动作中的每一个的映像。例如,立体声音响系统学习设备可以存储具有将无线电台设置为第一值(例如,92.3FM)的动作模型和灯“接通”事件的触发模型的第一映像、具有将无线电台设置为第二值(例如,101.5FM)的动作模型和墙壁开关“接通”事件的触发模型的第二映像、具有将音量水平设置为8的动作模型和灯“接通”事件的触发模型的第三映像等。

[0114] 可以根据在智能盒处获得的一个或多个事件(例如,时间部分、设备部分等)来创建模型,诸如,基于由传感器(例如,光传感器、开关视觉传感器等)获得的发生数据产生的事件和/或基于由信号接收机142接收的发生数据产生的一个或多个事件。事件可以存储在存储器138中并且由事件记录器206使用以创建或识别模型。在评估事件以创建或识别模型之前,可以将过滤器应用于事件以减少可考虑的事件的集合。例如,落地灯智能盒可以忽略与来自立体声音响系统的事件报告消息相关的事件。作为替代的例子,立体声音响系统可以忽略在一天的某个时刻(诸如,11:00PM)之后获得或产生的事件。一旦智能盒产生事件的模型,其可以确定该模型是否匹配于对应于所存储映像的任何已知触发模型。

[0115] 如果所识别的模型匹配于映像中所存储的触发模型并且该相关的触发权重等于或高于特定阈值,则可以产生与其成对的动作模型。特定映像(Reflexⁱ)的当前触发权重(Wⁱ)可以基于以下方程式来计算:

$$[0116] \quad W^i = \left(\sum_{k=0}^n m^{k,i} x^{k,i} s^{k,i} \right) + b^i;$$

[0117] 其中i是映像计数器或标识符,n是与映像的触发模型相关联的事件的数量,k标识映像的触发模型中的个体事件的计数,m是针对映像的触发模型中的个体事件的事件匹配指示符,x是与映像的触发模型中的个体事件相关联的匹配权重,s是应用于映像的触发模型中的个体事件的比例因子,以及b是针对应用于映像的触发模型中的个体事件的整个权重匹配的偏差。因此,Reflexⁱ的当前触发权重Wⁱ等于事件匹配(m)乘以匹配权重(x)和比例因子(s)的总和加上与Reflexⁱ相关联的触发模型中的偏差b。在一些实施例中,匹配权重(x)可以由与它们各自的事件相关联的增益调整,并且如本公开内容中所描述的那样,可以基于学习设备是否在关键时期或稳态时期内来设置增益。在一些实施例中,智能盒可以将值归一化为从0.0到1.0。此外,在一些实施例中,事件的事件匹配指示符(m)可以是在0.0到1.0之间的浮点值,其可以指示事件是否完全匹配(即,1.0的事件匹配值可以表示完全匹配而0.0的事件匹配可以指示完全不匹配)。

[0118] 作为说明,如果单个事件的所识别的模型匹配于特定映像(Reflex^i)的已知触发模型,则可以将该单个事件的事件匹配指示符(m)设置为1。假设基于关联的增益值将单个事件的匹配权重(x)设置为1,比例因子(s)也设置为1,并且 Reflex^i 的偏差(b)设置为0,则 Reflex^i 的新的或当前的触发权重 w^i 可以等于1。如果再次接收到相同的模型,则匹配权重(x)可以由与映像相关联的当前增益调整,导致随后的新的触发权重(w^i)增加,该新的触发权重(w^i)可能大于触发权重阈值。因此,新的触发权重(w^i)可以增加或减小。例如,假设将 $m^{k,i}$ 设置为1,将 $x^{k,i}$ 调整为1.5,将 $s^{k,i}$ 设置为1,并且将 b^i 设置为0,则第二次接收相同的触发模型可以将触发权重(w^i)增加到1.5。在相同的状况下,如果所识别的模型不匹配于已知触发模型,则 m 可以等于0,从而导致新的触发权重 w^i 也等于0。

[0119] 作为额外的说明,立体声音响系统(例如,如上文在图1A中描述的立体声音响系统106)可以包括或耦合于能够存储并且利用各个映像的智能盒。特别地,立体声音响系统(通过其智能盒)可以存储具有触发模型的第一映像(R^i),该触发模型包括与来自附近吊灯的“接通”信号有关的第一事件和与来自附近躺椅中的存在传感器(例如,压力传感器、运动传感器等)的信号有关的第二事件。例如,第一事件可以对应于当激活时由吊灯(或耦合于该吊灯的智能盒)发送的信号,而第二事件可以对应于当人坐在躺椅中时由躺椅(或耦合于该躺椅的智能盒)发送的信号。第一映像还可以包括响应于立体声音响系统检测到触发模型的发生(即,吊灯和躺椅事件二者)而促使该立体声音响系统接通的动作模型。换言之,基于该第一映像,该立体声音响系统可以响应于在预定时间窗(例如,5-10秒等)内吊灯被接通并且有人坐在躺椅中来激活其收音机并且播放音乐。

[0120] 下面的表格示出了关于立体声音响系统的第一映像(即, R^i)的方程式的示例性属性。出于下面的例子和表格的目的,当第一映像的触发权重(即, w^i)大于或等于触发阈值1.5时,可以触发第一映像的动作模型(即,接通立体声音响系统并且播放音乐),状况可以响应于该立体声音响系统接收到第一事件和第二事件中的至少一个来发生。第一事件可以是事件 $k=0$ 而第二事件可以是 $k=1$ 。此外,除了各个事件的事件匹配指示符($m^{n,i}$)之外,应当了解的是,下面属性中的各个值可以是预定义的,诸如,由制造商、开发者、或用户设置的。例如,事件的匹配权重可以由制造商设置,或可以基于在智能盒处遇到的在先事件。

[0121] 表A

[0122]

w^i	接收的事件(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

[0123] 如在上面的表格A的示例性属性中示出的那样,在一个情境中,只有第一事件(即, $k=0$)可以被立体声音响系统接收到。因此,立体声音响系统的智能盒可以将针对第一事件的事件匹配指示符($m^{0,i}$)设置为1.0(即,存在针对第一事件的匹配)并且将针对第二事件的事件匹配指示符($m^{1,i}$)设置为0.0(即,不存在针对第二事件的匹配)。第一映像的触发权重可以通过将每个事件的子权重计算结果进行求和来计算得到,从而使得第一事件的子权重计算为1.0。换言之, $(m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + b^i = (1.0 * 1.0 * 1.0) + 0.0 = 1.0$ 。由于不存在第二事件,所以针对第二事件的事件匹配指示符($m^{1,i}$)可以是0.0,并且因此第二事件的子权重计算结果可以是0.0。换言之, $(m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i}) + b^i = (0.0 * 1.0 * 1.0) + 0.0 = 0.0$ 。因此,第一映像的总触发权重(w^i)是1.0(即, $1.0 + 0.0$),其少于触发阈值1.5。因此,在仅接收到第一事件的情况

下,第一映像的动作模型可以不被触发(例如,立体声音响系统可以不激活其收音机)。

[0124] 表格B

[0125]

W^i	接收的事件(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

[0126] 如在上面的表格B的示例性属性中示出的那样,在另一个情境中,第一事件(即, $k=0$)和第二事件(即, $k=1$)二者都可以被立体声音响系统接收到。因此,智能盒可以将针对第一事件的事件匹配指示符($m^{0,i}$)设置为1.0(即,存在针对第一事件的匹配),并且将针对第二事件的事件匹配指示符($m^{1,i}$)设置为非零值。然而,在一些情况下,第二事件可能无法得到精确地匹配,并且因此可以将针对第二事件的事件匹配指示符($m^{1,i}$)设置为0.8(即,第二事件存在至少部分地匹配)。针对第二事件的事件匹配指示符($m^{1,i}$)的值0.8可以指示对于归一化为从0.0至1.0的值的系统,第二事件匹配是不完全匹配,其中1.0表示对于事件匹配的完全匹配的值。

[0127] 如上文所述的那样,触发权重(W^i)可以通过将每个事件的子权重计算结果进行求和来计算得到,从而使得第一事件的子权重计算为1.0。换言之, $(m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + b^i = (1.0 * 1.0 * 1.0) + 0.0 = 1.0$ 。此外,第二事件的子权重计算为0.8。换言之, $(m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i}) + b^i = (0.8 * 1.0 * 1.0) + 0.0 = 0.8$ 。因此,第一映像的总触发权重(W^i)可以是1.8(即, $1.0 + 0.8$),其大于触发阈值1.5。因此,在第一事件和第二事件二者都在智能盒处获得的情况下,可以产生第一映像的动作模型,促使动作被执行(例如,立体声音响系统可以激活其收音机并且播放音乐等)。在一些实施例中,响应于第一映像的任何总触发权重(W^i)的计算大于或等于触发阈值(例如1.5),第一映像的动作模型可以被产生并且促使动作被执行。

[0128] 表格C

[0129]

W^i	接收的事件(k)	$m^{0,i}$	$x^{0,i}$	$s^{0,i}$	$m^{1,i}$	$x^{1,i}$	$s^{1,i}$	b^i
-------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------

[0130]

1.6	1	0.0	1.0	1.0	0.8	2.0	1.0	0.0
-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

[0131] 在一些实施例中,基于针对各个事件的匹配权重,智能盒可被配置为响应于获得单个事件来执行动作。例如,立体声音响系统智能盒可被配置为响应于仅接收到指示有人已经坐在躺椅中的信号(即,动作模型可以由与躺椅相关联的存在传感器事件触发)来激活其收音机功能。如在上面表格C的示例性属性中示出的那样,可以不获得第一事件(即, $m^{0,i} = 0.0$),可以获得第二事件(即, $m^{1,i} = 0.8$),并且可以将第二事件的匹配权重($x^{1,i}$)设置为值2.0。由于第二事件的较高的匹配权重,当在立体声音响系统处仅获得第二事件时可以激活该立体声音响系统的收音机。换言之,仅基于获得第二事件,第一映像的触发权重可以大于1.5(即,

[0132] $((m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + (m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i})) + b^i = ((0.0 * 1.0 * 1.0) + (0.8 * 2.0 * 1.0)) + 0.0 =$

1.6)。

[0133] 表格D

[0134]

w^i	接收的事件 (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

[0135] 在一些实施例中,当事件匹配可能不完全时,诸如在嘈杂的RF环境中,可以调整比例因子从而使得即使当匹配可能较低时也可以触发映像。例如,如上面的表格D中所示的那样,针对第一事件的比例因子($s^{0,i}$)和针对第二事件的比例因子($s^{1,i}$)可以增加到值2.0以便即使当匹配指示符少于理想值(例如,少于1.0,少于0.8等)时也能实现触发权重高于阈值1.5。换言之,立体声音响系统可以响应于接收到具有少于理想匹配指示符的第一事件和第二事件二者(例如,分别为0.7和0.6),并且计算出第一映像的触发权重为2.6(即,

[0136] $((m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + (m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i})) + b^i = ((0.7 * 1.0 * 2.0) + (0.6 * 1.0 * 2.0)) + 0.0 = 2.6$ 来激活其收音机播放音乐。

[0137] 表格E

[0138]

w^i	接收的事件 (k)	$m^{0,i}$	$x^{0,i}$	$s^{0,i}$	$m^{1,i}$	$x^{1,i}$	$s^{1,i}$	b^i
-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------

[0139]

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

[0140] 在一些实施例中,可以调整用于触发权重计算的偏差值以便促使响应于智能盒获得单个事件来触发动作模型。例如,如在上面表格E中示出的那样,可以将偏差(b^i)设置为1.0,其允许第一事件或第二事件单独地促使立体声音响系统通过第一映像激活其收音机。换言之,当仅获得第二事件时(即,

[0141] $((m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + (m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i})) + b^i = ((0.0 * 1.0 * 1.0) + (0.8 * 1.0 * 1.0)) + 1.0 = 1.8$ 或当仅获得第一事件(即,

[0142] $((m^{0,i} * x^{0,i} * s^{0,i}) + (m^{1,i} * x^{1,i} * s^{1,i})) + b^i = ((0.9 * 1.0 * 1.0) + (0.0 * 1.0 * 1.0)) + 1.0 = 1.9$ 时,可以触发动作模型。

[0143] 图5-图7是示出了如何将事件(包括动作)识别(或认定)为映像中的模型的时间线图。在这些时间线的描述中,引用墙壁开关和落地灯以作为与那些设备相关联的智能盒的简写(short hand)。此外,可以将墙壁开关和落地灯用作可耦合于智能盒的设备的类型的说明性例子。因此,引用墙壁开关和落地灯并不是要以任何方式限制权利要求书的范围。

[0144] 图5是对应于映像的事件传输的时间线图500,其显示发送机510(例如,墙壁开关)和接收机(例如,灯)之间的传输的时间。这些事件传输(或事件报告消息)可以包括可帮助

接收机产生事件的发生数据。时间线图以接收机在监控模式506中在时间0(或在图5中示出的 $t = t_0$)处开始,并且当该接收机在时间“tResumeMonitor”(或 $t = t_{ResumeMonitor}$)处返回监控模式506时结束。在一些实施例中,图500中的发送机510可以是广播事件的发生数据的墙壁开关,该发生数据可以由落地灯接收。落地灯可以具有与所存储的每个映像相关联的接收机状态511,其可以在监控模式506或触发模式508中。与落地灯相关联的每个映像的默认状态可以是监控模式506。落地灯还可以具有事件总线214(典型地在其智能盒中),其可以将事件传送到其它智能盒部分。

[0145] 出于说明的目的,关于所有映像,在时间 $t = t_0$ 处,落地灯可以被视为在监控模式506中。落地灯可以诸如通过其信号接收机142接收事件报告消息502。例如,用户可以将墙壁开关从“断开”切换到“接通”。作为响应,墙壁开关可以利用传感器编码器134(图2中所示)将该切换记录为事件。墙壁开关可以通过该墙壁开关的信号发射机136发送具有与新事件有关的发生数据的事件报告消息502。该事件报告消息502可以被其它智能盒(诸如,落地灯)接收。

[0146] 在 $t = t_{Trigger}$ 处,该事件报告消息502可以被落地灯接收。落地灯可以确定基于事件报告消息502产生的事件匹配于映像的触发模型,然后可以进入关于该匹配的映像的触发模式508。在触发模式508期间,落地灯可以继续搜索其它事件以确定是否存在回报和/或纠正模型以分别启用学习或忘却。

[0147] 在 $t = t_{Response}$ 处,落地灯可以产生与匹配映像的动作模型相关联的事件514,其可以激活马达驱动器140以引起动作,诸如接通落地灯的灯124(图1B和图1C中所示)。将事件514置于落地灯的事件总线214上,其最终可被转化为模型并存储在存储器138中。在一些实施例中,所产生的动作模型可以是针对另外的动作模型的触发模型。例如,接通落地灯可以是用于接通立体声音响系统的触发模型。换言之,可以将多个学习设备菊花状链接在一起,以允许产生触发模型和动作模型,并将对应的数据从设备发送到设备。

[0148] 在 $t = t_{Resume Monitor}$ 处,落地灯可以离开触发模式508并重新进入监控模式506,在监控模式506中,落地灯可以搜索并接收新的事件报告消息。

[0149] 如图5示出的那样,落地灯可以进入关于单个映像的单个触发模式。在一些实施例中,落地灯可以具有存储在存储器中的多个映像,并且可以以重叠的时间间隔获得(或产生)多个事件。假设落地灯获得引起多个触发模型的多个事件,则落地灯可以进入并行触发模式。每个触发模式可以对应于不同的映像。例如,落地灯可以同时地接收来自墙壁开关的与事件A(EventA)有关的事件报告消息和来自立体声音响系统的与事件B(EventB)有关的事件报告消息。事件A可以对应于来自存储在落地灯的存储器中的第一映像的触发模型。作为响应,落地灯可以进入关于第一映像ReflexA的触发模式。事件B可以对应于不同映像ReflexB的不同触发模型。因此,落地灯可以并行地进入关于ReflexB的第二触发模式。每个触发模式可以表现为如图5中示出的那样;然而,落地灯可以独立地处理每个事件、映像及触发模式。

[0150] 落地灯可以在不同时间处产生针对不同映像的触发模型的事件,其可以促使落地灯在相对于其它映像的其它触发模式不同的时间处进入关于一个映像的触发模式。假设每个映像的触发模式重叠了相同时间段(例如,5秒),则落地灯可以退出关于第一映像的触发模式,但是保持在关于第二映像的触发模式中。最终,落地灯可以退出关于每个映像的触发

模式,并且返回关于每个映像的监控模式。

[0151] 图6是示出了用于创建新映像的学习时间线的时间线图600。示图600示出了可以如何使用已知映像(称作“ReflexF1”或“F1”)创建新的映像(称作“ReflexF2”或“F2”)。示图600包括新墙壁开关、灯开关、以及落地灯。落地灯具有已知ReflexF1,其具有包括监控模式606和触发模式608的状态618。ReflexF2不是已知的并且最终将创建于时间线601上。时间线601开始于时间0(“ $t=t_0$ ”)处并且结束于时间“ResumeMonitor”(“ $t=t_{ResumeMonitor}$ ”)处。

[0152] 在 $t=t_0$ 处,落地灯可以在关于ReflexF1的监控模式606中开始。ReflexF1可以包括触发模型(称作MD2)、动作模型(称作MD3)、回报模型(称作MD4)以及纠正模型(称作MD5)。落地灯可以监控针对匹配于ReflexF1的触发模型(MD2)的模型产生的事件。

[0153] 在 $t=t_{Md1-on}$ 处,可以将新墙壁开关从“断开”切换到“接通”,产生事件并且促使有关的发生数据(称作“发生数据1”)通过墙壁开关在由落地灯接收的事件报告消息中广播。来自新墙壁开关的事件报告消息中的发生数据可以由落地灯使用以产生可与一个或多个事件合并或可单独用于创建模型(“MD1”)的事件。

[0154] 在 $t=t_{Md1-done}$ 处,落地灯可以接收具有“发生数据1”的事件报告消息,产生有关的事件,并且将它(以及存储在缓冲器中的可能的其它事件)转换为被称为模型“MD1”的模型。在此时,落地灯可以将模型MD1置于事件总线上用于进一步处理或临时存储在存储器中。落地灯可以确定模型MD1不匹配于该落地灯的已知映像的任何已知的触发模型并且因此可以继续监控模式606中操作。

[0155] 在 $t=t_{Md2-on}$ 处,可以将灯开关从“断开”切换到“接通”,并且作为响应,落地灯可以基于与状态改变有关的发生数据(称作“发生数据2”)产生事件。同时,落地灯可以将“发生数据2”产生的事件与作为模型MD2共同处理的其它事件相组合,并且将模型MD2置于事件总线上用于临时存储在存储器中。

[0156] 在 $t=t_{Trigger}$ 处,落地灯可以将模型MD2匹配于ReflexF1的触发模型。由于模型MD2匹配于ReflexF1的触发模型,因此落地灯然后可以进入ReflexF1的触发模式608。在一些实施例中,落地灯可以完成内部传输并且将从“发生数据2”产生的事件转换为在 $t=t_{Trigger}$ 处的模型MD2。

[0157] 在 $t=t_{Action}$ 处,落地灯可以产生与位于事件总线上或存储在落地灯的存储器中的ReflexF1的已知触发模型(MD2)相关联的ReflexF1的动作模型(MD3)。模型MD3的产生可以促使马达驱动器连接于落地灯以接通灯。

[0158] 在 $t=t_{NewReflex}$ 处,创建了新的映像(称作“ReflexF2”或“F2”),这是由于不存在匹配于模型MD1的具有触发模型的已有映像。仅有的已知触发模型是与ReflexF1相关联的MD2。在创建ReflexF2中,落地灯可以将与ReflexF1相关联的动作模型、回报模型以及纠正模型复制到新映像中,并且可以将时间线601上接收的模型(MD1)指定给新映像作为它的触发模型。当被复制到新映像时,可以对与所复制的模型相关联的权重进行调整。因此,新映像(ReflexF2)可以具有等于模型MD1并且与从新的墙壁开关接收的发生数据(“发生数据1”)有关的触发模型、等于与接通落地灯相关联的模型MD3的动作模型、等于模型MD4的回报模型、以及等于模型MD5的纠正模型。在一些实施例中,当落地灯可以被配置为执行多于一个动作(例如,接通、断开等)并且因此利用至少两个映像(即,每个动作至少一个映像)时,

则响应于检测到未知模型创建的新映像可以从它的触发模式中的已有的映像复制。换言之,为了确定在创建新映像时复制哪个已有映像,落地灯可以执行操作以将事件(或事件的模型)与它们的触发模式中的映像的已知动作相关(即,新映像的模型可以从预先已有的映像复制,该预先已有映像的动作模型是在未知模型/事件的时间窗内遇到的)。图11示出了包括用于智能盒添加新映像的操作的实施例方法。

[0159] 在 $t=t_{\text{Reward}}$ 处,另一个部件可以产生匹配于回报模型(诸如,被称作ReflexF1的回报模型的模型MD4)的事件。例如,当落地灯的灯被接通(在图1B-图1C中所示)时,马达驱动器可以产生等于模型MD4的事件。马达驱动器可以将模型MD4发送给事件记录器。既然模型MD4匹配于ReflexF1(以及新创建的ReflexF2)的回报模型,由于ReflexF1在它的触发模式608中,因此可以增加与ReflexF1相关联的触发权重。在一些实施例中,回报模型可以是自产生模型,从而使得只要落地灯的灯被接通,就总是产生等于模型MD4的回报模型,并且可以增加触发权重。

[0160] 当在启用学习的模式中时,如果回报模型(MD4)匹配,则可以应用回报增益(例如,增加触发权重等)。在一些实施例中,尽管当在启用学习的模式中时典型地修改了匹配权重(如上文所描述的 x),但是当在启用学习的模式中时也可以调整方程式中的任何参数或值。换言之,增加或减小映像的触发权重可以包括调整触发权重方程式中的任何参数。

[0161] 然而,如果纠正模型(MD5)匹配,则可以应用纠正增益(例如,减小触发权重)。在一些实施例中,回报模型或纠正模型可以由额外发生的事情所产生(诸如,用户可以激活以便提供响应是期望的(或是不期望的)的反馈的输入或按钮)。例如,在接通落地灯的灯之后,用户可以按压落地灯上的按钮,其产生回报模型。基于该回报模型,落地灯可以增加相关映像的触发权重。

[0162] 在 $t=t_{\text{Resume Monitor}}$ 处,落地灯结束它的针对ReflexF1的触发模式608并且返回监控模式606。在一些实施例中,落地灯随后可以接收模型MD1,其可以促使落地灯基于ReflexF2的触发动作来激活它的灯。

[0163] 在一些实施例中,无论落地灯以哪种次序接收或获得各个发生数据,都可以产生新的映像。换言之,可以在触发窗之前、期间、之后接收并使用未知的触发模型(MD1),并且因此使得映像的创建不依赖于接收发生数据的次序。例如,如果在落地灯已经进入它的针对ReflexF1的触发模式608之后(即,在接收“发生数据2”并且已经获得MD2之后)接收并使用“发生数据1”以产生模型MD1,则落地灯仍然可以创建ReflexF2,这是因为MD1仍然是发生在与触发模式608有关的时间窗内。

[0164] 图7示出了从图6新创建的映像ReflexF2可以如何被回报和/或纠正以增加/降低它与沿时间线701的动作的关联。取决于ReflexF2的状态718,落地灯可以在关于ReflexF2的监控模式706或触发模式708中。在监控模式706中,落地灯寻找关于映像匹配的触发模型。如果落地灯产生匹配于所存储的映像的已知触发模型的事件模型,则落地灯可以进入包含该匹配触发模型的映像的触发模式。在示图700中,ReflexF2可以具有等于模型MD1的触发模型、等于模型MD3的动作模型、等于模型MD4的回报模型以及等于模型MD5的纠正模型。

[0165] 在 $t=t_0$ 处,墙壁开关可以产生事件并且广播具有关于该事件的发生数据的事件报告消息。在监控模式706中,到 $t=t_{\text{MD1-Rx}}$ 为止,落地灯可以接收事件报告消息。

[0166] 在 $t=t_{MD1-Rx}$ 处,落地灯接收具有发生数据的整个事件报告消息,作为响应产生事件,并且将事件传送到事件记录器,该事件记录器可以将该事件转换为模型MD1并且将其置于事件总线(如图2中所示)上。落地灯可以将模型MD1从事件总线传送到存储器中的临时存贮器(例如,图2中的事件模型存贮器204)。

[0167] 在 $t=t_{Trigger}$ 处,落地灯可以处理模型MD1并且确定其匹配于与ReflexF2相关联的已知触发模型。因此,落地灯可以进入关于ReflexF2的触发模式708,在该触发模式708中落地灯可以针对ReflexF2进行学习或忘却。

[0168] 在 $t=t_{Action}$ 处,落地灯可以产生与ReflexF2关联的被置于事件总线上的动作模型(MD3)。马达驱动器可以从事件总线获取动作模型(MD3)并且进行与所产生的动作模型相关联的动作(例如,接通落地灯的灯)。

[0169] 在 $t=t_{Reward}$ 处,可以从另一个部件产生与ReflexF2关联的回报模型(MD4)。例如,所产生的动作模型(MD3)可以促使马达驱动器接通落地灯。当落地灯被接通时,马达驱动器可以接收反馈或传感器编码器可以感应灯上的状态变化,进而产生模型MD4。随后可以将模型MD4存储在事件模型存贮器中。模型MD4可以匹配于ReflexF2的回报模型,并且可以引起与ReflexF2触发模型(MD1)相关联的权重的增加。

[0170] 在一些实施例中,一旦映像的触发权重达到最大等级,则可以不对触发权重作进一步的调整,允许在其它地方使用系统资源。该最大等级可以用于限制权重计算的动态范围或降低包括在学习设备中的RAM量。例如,当针对映像使用触发权重的较少的动态范围时(例如,在最小和最大触发权重之间的较小范围),可以在学习设备中使用较少的RAM(例如,8比特而不是16比特)

[0171] 在一些实施例中,落地灯的存储器可以具有一种大小,使得它仅可以存储限定数量的模型和/或映像。在这种情况下,如果所存储的映像的触发权重达到最小权重值(例如,“丢弃阈值”),则可以认为触发权重太低以至于其很可能永远不能触发映像。在这种情况下,落地灯可以重新使用(或收回)分配给那个映像的存储器以用于新映像。因此,设置用于纠正具有低触发权重的映像的较低的限制可以让存储器致力于其它模型和/或映像的存储。在其它实施例中,当存在用于存储新映像的受限制的资源时,落地灯可以将最不经常使用或最低可能(通过权重属性)使用的存储器重新分配用于新映像,而不使用最小或“丢弃”阈值(即,落地灯可以轻易地替换最无用的映像)。

[0172] 在 $t=t_{Correction}$ 处,不同的部件可以产生纠正模型(MD5)。例如,如果落地灯在触发模式708内被断开,则传感器编码器可以将这种状态改变转换为事件,可以将该事件传送给事件记录器以创建纠正模型MD5。模型MD5可以匹配于ReflexF2的纠正模型(其在触发模式708中),并且其结果是可以降低触发权重以弱化ReflexF2的触发模型(MD1)与动作模型(MD3)之间的关联。

[0173] 在 $t=t_{Resume Monitor}$ 处,落地灯可以退出与ReflexF2关联的触发模式708,并且返回监控模式706。由于已经超时,触发模式708可以简单地结束。例如,触发模式708可以仅持续十秒钟,因此在触发模式708中操作十秒钟之后,落地灯可以退出与ReflexF2相关的触发模式708并且可以进入相应的监控模式706。

[0174] 图8示出了针对学习设备(诸如,落地灯)的映像的不同类型的学习速率。每个设备可以具有学习的关键学习时期801和稳态学习时期802。换言之,关键学习时期801和稳态学

习时期802可以对应于学习设备的不同学习状态或学习状况。例如,关键学习时期801可以对应于快速学习状态,而稳态学习时期802可以对应于慢速或正常学习状态。当在这些时期中的每一个中时,可以将不同的增益集合应用于触发权重。虽然图8示出了两种学习时期801、802,但是应当了解的是,映像可以利用多于两种的学习时期。

[0175] 关键学习时期801可以典型地与学习设备的初始状态相关联。这可以是这样一种时间,在该时间中训练学习设备的初始行为将对用户更为有利。初始动态映像很有可能在一种状态中创建;意思是与关键学习时期801相关联的各个增益值(在图8中称作“增益集合1”)可以较高(即,高增益集合),并且智能盒更有可能学习和忘却。例如,制造商可以将落地灯设置为在关键学习时期801具有初始高增益,以使得它能够快速地与墙壁开关或任何其它设备相关联。一旦发生首次触发-动作关联,落地灯可以变为稳态学习时期802。

[0176] 稳态学习时期802可以发生在当特定设备已经被初始训练时,并且允许另外的训练但是想要进行另外的训练是更困难的。与稳态学习时期802相关联的增益(在图8中称作“增益集合2”)可以具有较低增益(即,低增益集合)以使得学习更加困难。例如,如果落地灯具有与有关墙壁开关的“接通”事件相关联的“接通”事件,则落地灯可以处于稳态学习时期802中。当处于稳态学习时期802时,落地灯可以学习另外的关联,诸如响应于从立体声音响系统接收到发生数据来进行激活。然而,代替立即学习立体声音响系统与落地灯之间的关联,在当立体声音响系统接通时落地灯学习接通之前,落地灯可能不得不多次遇到触发模型(例如,基于从立体声音响系统接收的发生数据的立体声音响系统“接通”事件)、动作模型(例如,基于指示灯已经被接通的发生数据的落地灯“接通”事件)、以及回报模型(例如,基于接收到“回报”信号或来自在灯上的用户输入按钮的发生数据)。

[0177] 与关键学习时期801相关联的增益(“增益集合1”)和与稳态学习时期802相关联的增益(“增益集合2”)的关系可以利用以下方程式进行说明:

[0178] $\text{Gain Set 1} \geq \text{Gain Set 2}$

[0179] 换言之,与Gain Set 2相比,使用上述方程式的学习设备利用Gain Set1可以学习地更快。

[0180] 在一些实施例中,在不同的操作阶段,每个增益集合可以具有与映像的触发、回报以及纠正模型相关联的各自增益或权重。两个或更多个增益等级可以用于调整更靠近关键时期和稳态时期的增益。例如,可能存在第三种增益集合,其可以是关键时期和稳态时期之间的混合(例如,需要较少的重复来进行学习)。随着增益被调整,可以调整与特定模型相关联的权重以确定系统内的匹配。

[0181] 特定映像是动态的还是静态的可以影响与学习设备相关联的增益和学习。特定学习设备可以具有内置静态映像,其可以不被调整。例如,落地灯可以具有无论遇到什么样的相关的回报模型或纠正模型都不能够被再加权的内置映像。换言之,学习设备不会通过使用权重调整(例如,纠正)来无效(或“忘却”)静态映像。然而,与此相反,动态映像可以是自发创建的并且可以随时间进行调整。例如,落地灯可以随时间调整动态映像(如上文所示的ReflexF2)的权重,从而使得没有落地灯的动作可以对应于与墙壁开关相关联的触发模型被执行。换言之,学习设备可以降低与触发模型(例如,发生在墙壁开关处)和动作模型(例如,接通落地灯)之间的关联相关的映像的触发权重,从而使得触发权重低于阈值并且因此可以不执行动作。然而,在一些实施例中,可以将动态映像转换为静态映像,从而使得该关

联可以不被忘却。在一些实施例中,可以给予动态映像刚性状态,从而使得难以改变具有动作和触发之间的关联的映像的触发权重,从而使得该动态映像更持久稳固。

[0182] 图9和图10示出了在图8所示的稳态学习时期802中动态映像的学习和忘却的例子。图9和图10中示出的相同的原理同样适用于关键学习时期801中的动态映像。

[0183] 图9是示出了对触发-动作关联进行回报是如何改变触发模型的权重直到该触发模型具有等于或高于触发权重阈值925的权重的时间线图900。示图900包括两个已知的映像ReflexF1和ReflexF2。ReflexF1具有触发模型(称作“MD2”),和在它的触发阈值(未示出)之上的第一触发权重。ReflexF1还具有动作模型(称作“MD3”)、回报模型(称作“MD4”)以及纠正模型(称作“MD5”)。ReflexF2与ReflexF1相同,除了ReflexF2具有不同的触发模型(称作“MD1”)并且具有初始低于触发权重阈值925的第二触发权重。示图900示出了事件和反应的时间线901,其可以改变ReflexF2的触发权重。

[0184] 在时间 $t=t_0$ 处,落地灯可以处于关于ReflexF2的监控模式906中。在监控模式906中,落地灯可以监控与匹配于触发模型ReflexF2的事件有关的输入信号。在监控模式906期间,落地灯可以遇到或获得对应于触发模型MD1的事件。例如,当新的墙壁开关(其可以与第一墙壁开关相同)从“断开”切换到“接通”时,该新的墙壁开关可以向落地灯发送具有发生数据的事件报告消息,并且落地灯然后可以基于所接收的事件报告消息和发生数据产生触发模型MD1。

[0185] 在时间 $t=t_{NoAction1}$ 处,落地灯可以处理ReflexF1和ReflexF2的触发模型MD1。如此前所论述的那样,MD1可以仅与ReflexF2相关联,因此落地灯可以进入与ReflexF2有关的触发模式908。由于ReflexF2具有低于在 $t=t_{NoAction1}$ 处的触发权重阈值925的在第一触发权重等级921处的当前触发权重,因此落地灯可以不产生ReflexF2的动作模型(例如,MD3)。然而,此后不久,落地灯在接收到具有对应于新的墙壁开关的发生数据的另一个事件报告消息之后,可以产生触发模型MD2。例如,新墙壁开关可以从“断开”切换到“接通”并且向落地灯发送相关的事件报告消息,促使落地灯基于该事件报告消息产生触发模型MD2。由于触发模型MD2对应于ReflexF1并且触发权重高于触发阈值,因此落地灯可以产生动作模型MD3。落地灯随后可以产生引起该落地灯接通它的灯的对应的动作事件。一旦灯被接通,该状态改变可以被传感器编码器记录,这创建关联事件并且产生回报模型MD4。

[0186] 在时间 $t=t_{WeightAdjust1}$ 处,可以处理回报模型MD4以调整针对ReflexF1和ReflexF2二者的触发权重。当在关于ReflexF2的触发模式908中时,落地灯可以确定模型MD4匹配于ReflexF2的回报模型,并且可以增加MD1和ReflexF2的触发权重。新的触发权重在第二触发权重等级922处,其仍然低于触发权重阈值925。在触发模式908超时之后,落地灯可以再次进入监控模式906。

[0187] 遇到事件并且产生它们的对应模型MD1、MD2、MD3(或MD3')以及MD4的过程可以重复引起对ReflexF2的触发权重的调整,以增加到触发权重阈值925之上至在 $t=t_{WeightAdjust2}$ 处的第三触发权重等级923。

[0188] 在将ReflexF2的触发权重调整到高于触发权重阈值925之后的任何时间,落地灯可以遇到对应于模型MD1的事件,其可以引起动作模型MD3'的产生,而不需要遇到模型MD2以触发ReflexF1。例如,在落地灯可能仅在当它产生对应于新的墙壁开关的“接通”事件的模型MD2时已经接通之前。现在墙壁开关可以向落地灯发送包括可引起对应于模型MD1的事

件的产生的发生数据的事件报告消息,并且进而在落地灯中通过ReflexF2被触发以接通它的灯。

[0189] 图10是示出了通过调整触发权重直到其低于触发权重阈值1025来纠正触发-动作关联的时间线图1000。示图1000类似于示图900,除了纠正事件是由落地灯遇到的并且落地灯随后产生纠正模型。该纠正模型减小了映像的触发权重。不同于示图900,示图1000中的纠正过程可以仅涉及一个映像。此处,仅涉及ReflexF2并且ReflexF2包括与如示图900中的相同的触发模型MD1、动作模型MD3、回报模型MD4以及纠正模型MD5。还不同于示图900,示图1000中的ReflexF2可以开始于初始触发权重1023高于它的触发权重阈值1025。因此,在产生触发模型MD1时,落地灯可以产生对应的动作模型和关联动作。

[0190] 在时间 $t=t_0$ 处,落地灯可以在监控模式1006中监控事件。在监控模式1006期间,落地灯可以遇到对应于触发模型MD1的触发事件。例如,新的墙壁开关可以广播具有发生数据的事件报告消息,该发生数据与“接通”事件有关并且对应于模型MD1,这是因为该新的墙壁开关从“断开”切换到“接通”。随着该事件被接收到,落地灯可以产生对应的触发模型。

[0191] 在时间 $t=t_{\text{Triggered1}}$ 处,落地灯可以接收关于该接通-事件的事件报告消息并且产生模型MD1。该落地灯可以确定该模型MD1是对应于ReflexF2的已知触发模型并且进而可以进入关于ReflexF2的触发模式1008。此后不久,该落地灯可以确定ReflexF2的第一触发权重等级1023高于触发权重阈值1025,并且可以产生动作模型MD3,其引起落地灯接通它的灯的动作事件和物理动作。当在触发模式1008中时,该落地灯还可以遇到对应于纠正模型MD5的事件。例如,该落地灯可以在遇到当用户按压在落地灯上的单独纠正按钮(例如,被标记为“纠正”的按钮)时的事件来产生纠正模型MD5。用户可以按压该按钮来向落地灯发送纠正事件并且作为响应,该落地灯可以产生纠正模型MD5。在替代的例子中,当用户在先前触发模型的短暂时间窗内手动断开落地灯时,落地灯可以产生纠正模型。先前触发模型的相反输入可以对应于纠正模型并且该落地灯可以学习取消触发模型和动作模型的关联。

[0192] 在时间 $t=t_{\text{Correction1}}$ 处,落地灯可以确定纠正模型MD5匹配于ReflexF2的纠正模型。因此,落地灯可以将与ReflexF2关联的触发权重降低到第二触发权重等级1022。第二触发权重等级1022仍然高于触发权重阈值1025,因此落地灯仍然可以激活它的灯。最后,触发模式1008由于时间限制而结束并且该落地灯可以再次进入监控模式1006。

[0193] 当在监控模式1006中时,落地灯可以遇到第二触发事件并且产生第二触发模型MD1。例如,新的墙壁开关可以再次从“断开”切换到“接通”。在时间 $t=t_{\text{Triggered2}}$ 处,落地灯可以确定第二模型MD1匹配于ReflexF2的已知触发模型并且可以进入关于ReflexF2的触发模式1008。由于ReflexF2当前具有高于触发权重阈值1025的第二触发权重等级1022,因此落地灯可以产生动作模型MD3以及相关机械动作(例如,接通灯)。尽管落地灯处于具有ReflexF2的触发模式1008,但落地灯可以再次遇到来自纠正按钮的纠正事件并且产生纠正模型MD5。由于模型MD5对应于ReflexF2,因此在时间 $t=t_{\text{Correction2}}$ 处,触发权重降到低于触发权重阈值1025的第三触发权重等级1021。因此,如果落地灯在时间 $t=t_{\text{Triggered3}}$ 处遇到另一个触发事件并且产生另一个触发模型MD1,则落地灯可以不产生触发模式1008中的对应的动作模型MD3。换言之,落地灯已经有效地忘却ReflexF2的触发动作关联并且在将来产生触发模型MD1时(或至少在重新训练以响应于触发模型的该方式之前)可以不激活它的灯。

[0194] 在一些实施例中,响应于落地灯进入它的触发模式而没有遇到回报模型,低于它们的关联触发权重阈值的触发权重可以继续降低。例如,在图10中,在时间 $t_{\text{Triggered3}}$ 处,落地灯可以检测到触发模型MD1,而没有检测到随后的回报模型,并且因此,落地灯可以继续将ReflexF2的触发权重减小到第四触发权重等级1019,如时间 $t=t_{\text{Subthreshold1}}$ 处示出的那样。在一些实施例中,一旦触发权重低于它的关联触发权重阈值并且没有遇到回报模型,映像的触发权重就可以随时间周期性地减小(或衰减)。

[0195] 在一些实施例中,落地灯可以在它的触发权重低于触发权重阈值1025并且存在存储器短缺之后立即移除ReflexF2或在这之后的一段时间移除ReflexF2。因此,如果在已经删除ReflexF2之后落地灯检测到ReflexF2的触发模型(MD1),则落地灯可以创建具有模型MD1的新的映像,就像它的触发模型假设遇到其它状况一样(例如,在触发模式期间具有回报存在)。在一些实施例中,由于存储器短缺(例如,达到所存储的映像的存储器限制),落地灯可以移除具有高于其相关联阈值的触发权重的映像。例如,当落地灯遇到触发模式内的新触发模型,而在本地存储器中没有可用存储时,落地灯可以移除所存储的具有高于触发阈值的触发权重但不经常使用的映像、最不可能使用的映像和/或在具有超出它们各自触发权重阈值的触发权重的所有映像中具有最低触发权重的映像。

[0196] 图11示出了可实现在用于学习与事件关联的动作的智能盒中的实施例方法1100。尽管该实施例方法1100可与任何智能盒一起使用,但是为了便于描述,参考连接于落地灯的智能盒接收来自连接于墙壁开关的智能盒的事件报告消息的例子来描述方法1100。此外,对落地灯、墙壁开关或立体声音响系统的任何提及还包括它们各自对应的智能盒。例如,描述为由落地灯执行的操作可以由与该落地灯相关联的智能盒的处理器执行。这些智能盒实际上执行事件报告消息内的发生数据的交换操作、以及事件和/或模型的处理操作。

[0197] 在方框1102中,落地灯可以获得事件。例如,落地灯可以通过RF传输从墙壁开关接收包括发生数据的事件报告消息,并且基于事件报告消息中的数据,落地灯可以根据如上文参考图3B描述的数据结构产生事件。在该例子中,事件报告消息可以在用户将墙壁开关从“断开”切换到“接通”时由墙壁开关发送。如上文所描述的那样,落地灯可以基于耦合于落地灯的传感器(例如,光传感器等)和/或响应于执行动作,替代地获得事件。随着时间的推移以及在方法1100和1200的操作的后续重复中,落地灯可以获得可以或不与所获得的事件有关的额外的元素。例如,在基于所获得的事件激活触发模式之后,落地灯可以通过获取先前获得并缓存在存储器中的事件(诸如,响应于所接收的事件报告消息和/或由落地灯执行的动作产生的事件)来获得额外的事件。

[0198] 在判决方框1104中,落地灯可以确定是否应用事件过滤器。事件过滤器可以包括时间过滤器、类型过滤器、设备事件过滤器等。响应于确定应用了事件过滤器(即,判决方框114=“是”),落地灯可以根据方框1106中的进一步处理丢弃该事件,并且在方框1102中继续监控新的输入信号。在一些实施例中,如果事件过滤器是基于时间的过滤器,则可以存在预设的调度以在一天期间丢弃事件。例如,立体声音响系统可以具有时间过滤器,其将忽略从午夜到上午十点的时间获得的事件。在另一个例子中,在落地灯处的事件过滤器可以简单地忽略从立体声音响系统获得的所有事件。在进一步的例子中,立体声音响系统可以忽略所获得的与特定用户相关联的事件。在一些实施例中,墙壁开关可以接收用户ID输入(例如,指纹数据、密码、来自蓝牙或近场通信(NFC)的附近移动设备数据等)并且将该用户ID包

括在事件报告消息内的发生数据中。拥有立体声音响系统的父亲可能不希望除了他之外的任何人利用墙壁开关接通他的立体声音响系统。因此,如果所获得事件不包含这个父亲的用户ID时,立体声音响系统可以丢弃所获得的所有事件,进而阻止其他人利用墙壁开关接通该立体声音响系统。然而,如果不应用事件过滤器(即,判决方框1104=“否”),则落地灯可以将该事件存储在位于存储器138(在图1C中所示)中的缓冲器中。

[0199] 假设不应用事件过滤器,在方框1108中,落地灯可以将事件存储在位于存储器138中的缓冲器中。当落地灯处于监控模式中时,可以将该事件存储在缓冲器中以促进在事件记录器206处产生模型。换言之,当处于监控模式中时,落地灯可以执行事件的缓存。尽管未示出,但是落地灯可以将事件缓存在存储器中特定的时间段(例如,5-10秒),然后丢弃该事件以为新的事件留出空间。

[0200] 在方框1110中,落地灯可以基于存在于缓冲器中的事件来产生模型。在一些实施例中,落地灯可以基于存在于缓冲器中的多个事件(诸如,通过获取和合并缓存在存储器中的各个事件)来产生模型。例如,落地灯可能已经基于两个事件来产生模型,该两个事件是基于在两个不同的墙壁开关被转动到“接通”位置时接收的事件报告消息而产生的。模型可以通过以下四种方式中的一种来产生:(1)基于事件的时间次序序列;(2)将多个事件降低为单线态(singlet);(3)启发式;(4)在模型产生中移除来自事件的时间。

[0201] 当基于事件的时间次序序列产生模型时,产生或以其它方式获得事件的时间可能很重要。因此,如果事件不是在特定时间窗内创建的,落地灯就可以不基于该事件产生模型。例如,落地灯可以具有等效于与墙壁开关有关的“接通”事件和与立体声音响系统有关的“接通”事件的触发模型。如果落地灯在时间窗内获得与墙壁开关有关的“接通”事件,但是在时间窗外获得与立体声音响系统有关的“接通”事件,则落地灯可以不识别这些触发事件。在一些实施例中,模型可以仅在事件A在事件B之前获得时产生。例如,如果落地灯获得该立体声音响系统的“接通”事件先于墙壁开关的“接通”事件,则落地灯可以不将这些事件识别为触发模型,这是因为落地灯仅认可当首先获得墙壁开关事件时的触发模型。

[0202] 在一些实施例中,可以将多个事件降低为单个事件或单线态(singlet)。例如,落地灯可以在不同的时间获得两个“A”事件并且然后获得“B”事件,这些事件被存储在灯事件缓冲器中。落地灯可以基于一个“A”事件和一个“B”事件产生模型,丢弃第二个“A”事件。因此,具有两个“A”事件和一个“B”事件的触发模型可以减小为具有一个“A”事件和一个“B”事件的触发模型。由于“A”事件是在不同的时间重复的,因此落地灯可以忽略该重复的事件。

[0203] 在一些实施例中,落地灯可以进行一系列启发式计算以确定是否不考虑该事件。这些启发式计算中的一些可以简单地包括计数机制。例如,落地灯可以确定其是否已经接收了三次“A”事件(例如,与墙壁开关有关的“接通”事件),在这点处落地灯可以基于接收三次“A”事件的启发式规则产生对应的模型(诸如,触发模型),这等同于产生触发模型。

[0204] 在一些实施例中,当根据事件创建模型时,落地灯可以不考虑时间。不考虑时间可以与启发式计算相一致。例如,如果落地灯在存储器138中接收三个“A”事件和一个“B”事件,则落地灯可以执行一系列启发式计算以在没有时间窗的情况下确定是否基于事件产生模型。不考虑时间还可以包括次序独立性。例如,不论落地灯是在“B”事件之后获得“A”事件,还是在“A”事件之后获得“B”事件,它都可以创建相同的模型。

[0205] 在判决方框1112中,落地灯可以确定是否应用模型过滤器。这可以类似于参考判

决方框1104描述的事件过滤器,其可以包括所存储的忽略模型、基于时间的过滤器、设备类型过滤器等。落地灯可以采用模型过滤器来当模型落到阈值(诸如,时间阈值)之下时从存储器(例如,32K存储器、64K存储器等)中移除模型。响应于该落地灯确定应用了模型过滤器(即,判决方框1112=“是”),落地灯可以在方框1113中丢弃该模型并且抑制对该模型的进一步处理。在一些实施例中,落地灯可以过滤掉针对最近进行的动作产生的模型。例如,当落地灯接通时,落地灯可以根据事件产生动作模型。如果没有将该动作模型忽略一段时间,则落地灯可能试图将该动作模型处理成另一个动作的触发模型(例如,接通立体声音响系统)。为了避免创建新的触发-动作关联,落地灯可以创建临时忽略模型过滤器,在该临时忽略模型过滤器中落地灯可以忽略所产生的动作模型一小段时间。在落地灯丢弃该模型之后,落地灯返回方框1102中获得新的事件。在一些实施例中,落地灯可以在方框1102中持续获得事件。

[0206] 在一些实施例中,如果模型或对应的映像的触发权重低于低阈值,则落地灯可以应用模型过滤器。通过应用模型过滤器,当特定映像的阈值低于特定设定值时,落地灯可以有从它的存储器中移除模型。落地灯可以通过贯穿本申请所描述的纠正过程来降低映像的触发权重。移除模型可以让落地灯保存资源(例如,存储器)以用于创建新的映像。在一些实施例中,落地灯可以被配置为利用预定的、限定数量的映像(例如,每个灯2个映像),从而使得不管可用的本地存储如何,用户都不太可能对关于落地灯在任何给定时间所学习的能力感到困惑。存储映像的这种限制还可以带来提高性能的额外益处,诸如,通过减少可能需要比较的模型的数量(由于所存储的映像和模型较少)来提高模型匹配的速度。

[0207] 参考回判决方框1112,响应于确定不应用模型过滤器(即,判决方框1112=“否”),落地灯可以在判决方框1114中确定所产生的模型是否匹配于已知模型。例如,落地灯可以确定所接收的事件在基于时间的过滤器的时间窗内。因此,落地灯继续将事件作为模型处理。落地灯可以确定所产生的模型是否是任何类型的已知模型,诸如,已知的触发模型、已知的纠正模型、已知的回报模型等。

[0208] 作为例子,在判决方框1114中,落地灯可以确定所产生的模型是否对应于映像的已知触发模型,在上文参考图6描述了映像“ReflexF1”的这种触发模型“MD2”。响应于确定所产生的模型匹配于已知模型(即,判决方框1114=“是”),落地灯可以执行下文参考图12描述的判决方框1202的操作。例如,当至少一个事件对应于与映像相关联的触发模型时,落地灯可以进入与该映像有关的触发模式,并且可以进行与该映像相关联的动作。

[0209] 然而,响应于确定所产生的模型不匹配于已知模型(即,判决方框1114=否),落地灯可以在判决方框1116中确定是否创建新的映像。例如,如上文在图7的情境中描述的那样,所产生的模型可以是不对应于已知模型的模型“MD1”(即,还没有创建ReflexF2),并且因此落地灯可以确定它是否应当创建具有模型MD1的新映像作为它的新触发模型。落地灯可以基于是否检测到未知模型和映像是否处于它的触发模式中二者来决定是否应当创建新的映像。

[0210] 响应于落地灯决定不创建新的映像(即,判决方框1116=“否”),落地灯可以在方框1113中丢弃所产生的模型并且在方框1102中开始监控新的事件。在一些实施例中,可以将落地灯切换到落地灯不能够在其中学习新关联的非学习模式,因而禁用其创建新映像的能力。例如,落地灯可以先前已经学习了当墙壁开关发送与接通/断开事件相关联的事件报

告消息时对它的灯进行接通/断开。用户可以满足于这种简单的接通/断开关联,并且可以禁止落地灯进行任何额外的学习。因此,落地灯可以不学习与在立体声音响系统或任何其它学习设备处的发生(例如,加电等)的额外的关联。在其它实施例中,落地灯可以具有其它考虑(例如,存储器不够、触发模式超时等)以阻止其学习新的映像。

[0211] 响应于落地灯决定创建新的映像(即,判决方框1116=“是”),落地灯可以在方框1118中将新模型存储为新映像的触发模型。新映像可以创建为具有预定动作模型、回报模型以及纠正模型。因此,在方框1119中,落地灯可以将动作模型、回报模型以及纠正模型从当前处于它的触发模式中的映像复制到新映像中。例如,如在上面图6中示出的那样,落地灯可以将包含新模型MD1的ReflexF2创建为触发模型,并且从唯一其它已知的ReflexF1复制动作模型、回报模型以及纠正模型。在替代的例子中,落地灯可以通过从处于它的触发模式中的任何其它存储的映像中取得模型来创建新映像。

[0212] 如前所述,当处于触发模式中时,落地灯可以获得额外的事件,并且这种额外的事件可以与不同的触发相关联或相关。落地灯可以尝试将基于这些额外事件的模型识别为或匹配于存储在存储器中的映像的模型。然而基于这些额外事件的模型可以不对应于所存储的映像的已知模型,并且落地灯可以决定创建新的模型。换言之,当基于该额外事件的模型不对应于与已知映像相关联的触发模型、动作模型、纠正模型以及回报模型中的至少一个时,落地灯可以创建具有触发模型、动作模型、纠正模型以及回报模型的第二映像。

[0213] 图12示出了从图11的匹配模型的处理继续的实施例方法1200。如上所述,响应于确定所产生的模型匹配于已知模型(即,图11的判决方框1114=“是”),落地灯可以在判决方框1202中确定所产生的模型是否匹配于映像的已知触发模型。例如,落地灯可以确定基于墙壁开关“接通”事件产生的模型是否匹配于所存储的映像的已知触发模型(例如,模型MD1匹配于图6中示出的ReflexF2的触发模型)。响应于落地灯确定所产生的模型匹配于已知触发模型(即,判决方框1202=“是”),落地灯可以在方框1203中激活(或“接通”)与匹配于所产生模型的该已知触发模型相关联的映像的触发模式。激活该触发模式可以去激活与该映像相关联的监控模式。应注意的是,当处于与该映像有关的触发模式中时,落地灯可以接收并识别额外的事件(诸如,与其它映像相关联的其它事件),促使同时地激活触发模式。

[0214] 落地灯可以在判决方框1204中确定匹配模型的映像的触发权重是否等于或高于触发阈值。继续图11的例子,落地灯可以确定所产生的模型MD1匹配于最近创建的ReflexF2的已知触发模型,并且可以将当前存储的ReflexF2的触发权重与它各自的触发阈值进行比较。在判决方框1204中,落地灯可以确定该触发权重是否等于或高于阈值。响应于确定该触发权重等于或高于阈值(即,判决方框1204=“是”),落地灯可以在方框1216中产生动作,诸如,通过使用匹配触发模型的映像来产生模型或引起促使落地灯进行或执行预定动作的事件。例如,如果ReflexF2的触发权重高于如图9中所述的触发权重阈值925,则落地灯可以接通它的灯124。在各个实施例中,产生动作可以包括产生事件的模型,该事件的模型可以进一步在外部或内部传播,并且可以由马达驱动器使用来驱动激励器。

[0215] 在一些实施例中,落地灯可以被配置为当处于触发中时产生限定数量的动作。例如,在任何一个触发模式期间,无论在该触发模式期间接收的触发模型的数量如何,落地灯都仅可以产生一个动作。

[0216] 在可选方框1217中,落地灯可以广播基于所产生的动作的事件报告消息,诸如,广

播包括指示所产生的动作(或它引起的事件)的发生数据的消息。响应于落地灯确定该匹配的触发权重不大于或等于该映像的触发阈值(即判决方框1204=“否”),或如果该动作是利用在方框1216中的操作产生的并且广播是利用可选方框1217的操作作出的,则落地灯可以执行下面描述的判决方框1220中的操作。

[0217] 响应于落地灯确定所产生的模型不匹配于已知触发模型(即,判决方框1202=“否”),落地灯可以在判决方框1206中确定是否允许该落地灯学习。例如,当处于触发模式中时,落地灯可以已经预先处理了该触发模型(例如,MD1),并且当前正监控所产生的回报模型和纠正模型。因此,在接收该触发模型并进入相关联的映像的激活的触发模式之后不久,落地灯可以获得回报事件并且产生对应的回报模型(例如,MD4)。

[0218] 响应于确定不允许该落地灯学习(即,判决方框1206=“否”),落地灯可以执行在下面描述的判决方框1220中的操作。例如,落地灯可以具有在产生触发模型之后的五秒的指定时间窗以学习/忘却与该触发模型(例如,MD1)相关联的新动作。只要回报模型或纠正模型在该五秒窗内产生,落地灯就可以学习/忘却关于该触发模型(例如,MD1)的动作;然而,如果所接收的回报/纠正模型在该五秒时间窗之外,则落地灯可以不学习新关联或忘却旧关联。在另一个例子中,落地灯可能不能够简单地学习,这是因为相关联的映像处于忘却状态或相关联的映像是不可学习或忘却的静态映像。

[0219] 然而,如果落地灯确定允许其学习关于映像的动作-触发关联(即,判决方框1206=“是”),则在判决方框1208中,落地灯可以确定所产生的模型是否匹配于回报模型。在一些实施例中,落地灯可以在学习时间窗内接收或产生回报模型。例如,用户可以在开启墙壁开关和接通落地灯的五秒之内按压落地灯上的回报按钮。通过按压落地灯上的回报按钮,它可以产生回报模型(例如,如在图7中所示的模型MD4)。在替代的例子中,用户可以在接通墙壁开关五秒之内接通附属落地灯上的灯开关126,促使当该灯激活时落地灯产生确认落地灯被接通的回报模型(例如,MD4)。

[0220] 在一些实施例中,可以基于落地灯是处于监控模式还是触发模式中来允许其学习。例如,当处于特定映像的监控模式中时,不允许该落地灯关于该映像进行学习;然而,当处于映像的触发模式中时可以允许其学习。在一些实施例中,由于其它因素(诸如,整体状态或落地灯的配置)可以允许学习一个或多个映像。例如,落地灯可以被配置为由于系统设置(诸如,活动调试模式,在该活动调试模式期间可以对各个映像进行测试)禁止任何学习。

[0221] 如果落地灯确定所产生的模型匹配于回报模型(即,判决方框1208=“是”),则在方框1212a中落地灯可以调整相关联的映像的触发权重。在一些实施例中,落地灯通过增加触发权重来调整与适当的映像相关联的触发权重。例如,如果落地灯在遇到触发模型(例如,MD1)的五秒学习时间窗内接收或产生模型(例如,MD4),则落地灯可以增加该触发模型的映像的触发权重。在调整该触发权重之后,在方框1214中,落地灯可以将该经调整的触发权重存储在存储器138中并且该落地灯可以执行下面描述的在判决方框1220中的操作。

[0222] 在一些实施例中,在执行方框1212a中的操作之后,落地灯可以可选地执行判决方框1210中的操作。换言之,落地灯可被配置为:不管判决方框1208的判决如何,响应于确定允许其学习(即,判决方框1206=“是”),评估在判决方框1208中回报模型是否已经被匹配以及在判决方框1210中纠正模型是否已经被匹配二者。换言之,落地灯可以并行地检查回报和纠正匹配。

[0223] 如果落地灯确定所产生的模型不匹配于已知回报模型(即,判决方框1208=“否”),则落地灯可以在判决方框1210中检查纠正模型匹配。在一些实施例中,落地灯可以在学习时间窗内接收或产生纠正模型。例如,用户可以在开启墙壁开关和接通落地灯的五秒之内按压落地灯上的纠正按钮。通过按压纠正按钮,落地灯可以产生纠正模型(例如,如在图7中所示的模型MD5)。在替代的例子中,用户可以在接通墙壁开关五秒之内断开附属于落地灯上的灯开关126,促使当落地灯断开它的灯124时落地灯产生纠正模型(例如,MD4)。

[0224] 如果落地灯确定所产生的模型匹配于已知纠正模型(即,判决方框1210=“是”),则落地灯可以在方框1212b中调整触发权重。在一些实施例中,落地灯可以在学习时间窗内接收到纠正模型之后减小触发权重。例如,当用户在产生与墙壁开关的“接通”事件相关联的触发模型(例如,MD1)的五秒内“断开”落地灯的灯开关126时,落地灯可以产生纠正模型(例如,模型MD5)。落地灯可以将所产生的模型(MD5)匹配为ReflexF2的纠正模型并且降低与ReflexF2相关联的触发权重。在方框1214中,落地灯可以将经调整的权重存储在存储器138中并且落地灯可以执行在下面描述的判决方框1220中的操作。换言之,当至少一个额外的事件对应于与映像相关联的纠正模型和回报模型中的至少一个时,落地灯可以调整映像的一个或多个触发权重。

[0225] 响应于落地灯确定所产生的模型不匹配于纠正模型(即,判决方框1210=“否”)、或响应于落地灯确定所匹配的触发权重不大于或等于触发阈值(即,判决方框1204=“否”)、或响应于落地灯确定不允许其学习(即,判决方框1206=“否”)、或响应于落地灯执行方框1217或1214的操作,落地灯可以在判决方框1220中确定是否返回监控模式,诸如基于自进入方框1203中的操作的激活触发模式以来到期的持续时间。去激活该触发模式可以激活与该映像相关联的监控模式。响应于落地灯确定其应当返回监控模式(即,判决方框1220=“是”),落地灯可以在方框1222中去激活该映像的触发模式。响应于落地灯确定其不应当返回监控模式(即,判决方框1220=“否”)或当方框1222的操作已经被执行,落地灯可以继续在上文参考图11描述的方法1100的方框1102中获得事件。

[0226] 作为基于图6中示出的情景的说明,墙壁开关可以发送具有由落地灯接收的新发生数据(例如,墙壁“接通”事件)的新事件报告消息。落地灯可以执行方框1102、1104、1108以及1110的操作直到它基于所接收的新事件报告消息产生与事件相关联的第一模型(例如,模型MD1)。在相同的时间窗内,落地灯可以基于其它发生数据产生第二模型(例如,模型MD2),并且可以利用上文参考图11描述的方框1102-1114和上文参考图12描述的方框1202、1203、1204、1216中的操作来处理该第二模型。落地灯可以基于这些操作将与第二模型相关联的第二映像(例如,ReflexF1)置于触发模式中。

[0227] 落地灯然后可以执行上文参考图11描述的方框1102、1104、1108以及1110中的操作直到它基于所接收的新事件报告消息产生与该事件相关联的第一模型(例如,模型MD1)。落地灯可以通过执行上文参考图11描述的方框1112、1114、1116、1118、1119的操作、创建具有如它的触发模型的第一模型(例如,模型MD1)的第一映像(例如,ReflexF2),并且(当第二映像处于它的触发模式中)从第二映像(例如,ReflexF1)复制它的动作、回报以及纠正模型来继续处理新模型。

[0228] 如果落地灯随后基于从墙壁开关接收的其它数据获得相同的事件并且产生第一模型(例如,模型MD1),则落地灯可以根据上文参考图11描述的方框1102、1104、1108、1110、

1112以及1114的操作中的第一映像来处理第一模型。在判决方框1114中,落地灯可以确定所产生的与墙壁开关相关联的模型(例如,模型MD1)匹配于已知模型,这是因为与墙壁开关相关联的模型现在被认为是存储在存储器中的第一映像(例如,ReflexF2)的触发模型。因此,落地灯可以继续执行上文参考图12描述的操作,以继续处理所产生的针对墙壁开关“接通”事件的模型。

[0229] 继续该说明,落地灯可以处理来自新墙壁开关事件的匹配的第一模型(MD1)以及确定该匹配的模型是触发模型匹配(即,判决方框1202=“是”)并且可以激活针对第一映像(例如,ReflexF2)的触发模式。然而,第一映像(例如,ReflexF2)的触发权重可能低于其触发阈值,在这种情况下,落地灯将不在方框1216中产生动作,而作为替代可以继续监控其它事件/模型。另一方面,落地灯可以遇到不同的触发事件,诸如,来自灯开关126的“接通”事件。落地灯可以通过上文参考图11描述的方法1100的方框1102、1104、1108以及1110来处理来自灯开关126的接通-事件,产生与灯开关126的接通-事件相关联的第二模型(例如,模型MD2)。落地灯可以继续通过上文参考图11和图12描述的方框1112、1114以及1202的操作来处理该接通-事件模型。在方法1200的判决方框1202中,落地灯可以确定第二模型(MD2)是匹配于第二映像(ReflexF1)的触发模型,并且在判决方框1204中确定第二映像的触发权重高于阈值。在这种情况下,基于第二映像的触发权重,落地灯可以产生上文参考图12描述的方框1216中的动作模型和关联动作(例如,接通灯)。通过接通灯,落地灯可以在上文参考图11描述的方框1110中产生回报事件和随后的回报模型(例如,模型MD4)。落地灯可以通过上文描述的方法1100和1200来处理回报模型直到在判决方框1208中落地灯确定所产生的回报模型(MD4)匹配于第一映像(ReflexF2)的回报模型。落地灯可以通过增加其触发权重并且将该调整存储在存储器138中来调整与ReflexF2相关联的权重,从而学习墙壁开关处的接通事件和落地灯处的接通事件之间的关联。该处理可以由落地灯重复直到第一映像(例如,ReflexF2)的触发权重高于触发阈值(诸如,如在图9中示出的那样)。

[0230] 上文参考图11和图12描述的实施例方法可以作为一种类型的递归算法,由于事件是在时间窗获得并缓存的,因此在时间窗期间可以获得任何数量的事件,并且处理缓存的事件以识别匹配模型并学习新的关系或映像可以包含多个事件和事件与映像的组合。为了进一步揭示实施例可以如何起作用以使用户能够训练实施例智能盒和学习设备,下面提供了实现这种设备的用户动作的例子。在该例子中,用户训练两个学习设备,也就是墙壁开关和落地灯,它们没有彼此预先关联。为了易于描述,接下来对落地灯或墙壁开关的提及意味着包括它们的关联智能盒。

[0231] 在该例子中,落地灯和墙壁开关的每一个均可以具有存储在它们的关联智能盒的存储器中的预定义映像。例如,墙壁开关可以具有存储在存储器中的预定义映像ReflexW,其可以包括触发模型“WT”、动作模型“WA”、纠正模型“WC”以及回报模型“WR”。触发模型WT可以对应于用户将墙壁开关从“断开”切换到“接通”的触发事件。当用户将墙壁开关从“断开”切换到“接通”时,墙壁开关可以产生事件,并且广播包括与该“接通”事件有关的发生数据的事件报告消息。从所产生的与墙壁开关的“接通”事件有关的事件,包括在墙壁开关内的或耦合于墙壁开关的智能盒可以产生触发模型WT。首先,动作模型WA可以不对应于真实生活的动作(诸如,切换开关)。作为替代,WA可以仅仅是准备分配给未来映像的计算机代码。

[0232] 纠正模型WC可以对应于墙壁开关上被标记为“纠正”的按钮。当用户按压该纠正按

钮时,墙壁开关可以产生纠正事件,并且广播具有指示该纠正事件的发生数据的另一个事件报告消息。根据所产生的纠正事件,与该墙壁开关相关联的智能盒可以产生纠正模型WC。回报模型WR可以对应于用户按压墙壁开关上被标记为“回报”的回报按钮的事件。当用户按压该回报按钮时,墙壁开关可以产生回报事件,并且广播具有指示该回报事件的发生数据的另一个事件报告消息。根据所产生的回报事件,与墙壁开关相关联的智能盒可以产生回报模型WR。

[0233] 类似地,落地灯可以具有存储在存储器中的预定义映像ReflexF2,其可以包括触发模型“MD1”、动作模型“MD3”、纠正模型“MD5”以及回报模型“MD4”。触发模型MD1可以对应于用户在其中将落地灯的灯开关从断开切换到接通的触发事件。当用户将灯开关从“断开”切换到“接通”时,墙壁开关可以产生触发事件,并且广播具有指示该灯的“接通”事件的发生数据的事件报告消息。根据所产生的触发事件,包括在落地灯内的或耦合于落地灯的智能盒可以产生触发模型MD1。动作模型MD3可以对应于落地灯在其中将它的灯从“断开”转为“接通”的事件。当落地灯处于触发模式中时,纠正模型MD5可以对应于在落地灯上被标记为“纠正”的额外的按钮。当用户按压该纠正按钮时,灯可以产生纠正事件,并且广播具有指示灯的纠正事件的发生数据的事件报告消息。根据所产生的纠正事件,与落地灯相关联的智能盒可以产生纠正模型MD5。回报模型MD4对应于在触发模式内当用户接通落地灯时产生回报事件,并且广播具有指示该灯的回报事件的发生数据的事件报告消息。根据该回报事件,与落地灯相关联的智能盒可以产生回报模型MD4。

[0234] 在以这种方式对墙壁开关和落地灯进行初始配置的情况下,用户可以按照如下方式训练该落地灯响应于该墙壁开关来接通。当墙壁开关在“关”的位置中并且落地灯断开的情况下,用户可以通过手动操作接通该墙壁开关并迅速接通落地灯(例如,轻击设备上的开关)。如果这两个动作在短时间段(例如,5-10秒)内完成,则与落地灯相关联的智能盒可以通过增加与灯-接通映像相关联的权重来开始学习接通动作关联。类似地,用户可以通过断开墙壁开关并迅速断开落地灯来教导该落地灯对墙壁开关被断开做出响应。再一次的,如果这两个动作在短时间段(例如,5-10秒)内完成,则与落地灯相关联的智能盒可以通过增加与灯-断开映像相关联的权重来开始学习断开动作关联。

[0235] 一个这样的训练周期可能是不够的(除了在一些实施例中先前未训练的智能盒将在单个步骤中学习首次映像-事件关联之外),所以用户可以重复接通墙壁开关并迅速接通落地灯然后在一段时间之后断开墙壁开关并迅速断开落地灯的过程。该一系列步骤可能需要重复三次或三次以上,这取决于与落地灯相关联的智能盒的学习滞后配置。

[0236] 在两次、三次或更多次重复之后,与落地灯相关联的智能盒已经增加了与灯-接通和灯-断开映像相关联的权重,从而使得随后的墙壁开关的切换将促使落地灯相应地接通或断开。因此,为了训练这种所期望的墙壁开关接通/断开事件与落地灯接通/断开动作的关联,用户可以简单地重复该过程直到落地灯开始响应于用户切换该墙壁开关来接通为止。

[0237] 用户的这一系列动作促使接下来的动作在与墙壁开关和落地灯相关联的智能盒内发生。当与墙壁开关相关联的智能盒感应到“断开”至“接通”切换时,墙壁开关可以产生触发事件和关联的发生数据,该发生数据可以在事件报告消息中广播以供在它的广播范围(例如,100英尺)内的所有学习设备接收。在墙壁开关的广播范围内的与落地灯相关联的智

能盒可以接收该事件报告消息。在接收到时,落地灯可以产生相关的事件并且确定存储在存储器中的事件过滤器是否阻止对所产生的事件进行进一步处理。在默认状态中,落地灯可以不将过滤器应用于所产生的事件,因此落地灯可以将所产生的事件存储在缓冲器中。基于所产生的事件,落地灯可以产生模型MD2。

[0238] 最初落地灯仅具有存储在存储器中的与ReflexF2相关联的模型(例如,MD1、MD3、MD5以及MD4)。为了这个例子的目的,假设诸如响应于在与产生模型MD2相同的时间窗内产生ReflexF2的触发模型(模型MD1),落地灯已经处于ReflexF2的触发模式内。由于所产生的模型MD2不匹配于ReflexF2的任何模型,所以可以认为所产生的模型MD2是可用作新映像的触发模型的未知模型。落地灯可以确定是否创建具有未知或未匹配模型MD2的新映像。落地灯可以具有许多不同的理由来不创建新映像。例如,落地灯可能处于学习阻止模式(例如,挂起模式)中或落地灯可能被禁止从与特定设备相关联的特定模型创建映像(例如,落地灯将不会从与墙壁开关相关联的模型创建映像)。

[0239] 在这个例子中,不阻止落地灯创建新映像,所以落地灯可以创建具有作为它的触发模型的未知模型MD2的新映像ReflexF1。新映像ReflexF1将包括动作模型、纠正模型以及回报模型以成为完整的映像。因此,落地灯可以通过复制已经存储在存储器中的动作、纠正以及回报模型(例如,MD3、MD5以及MD4)来使用来自于在触发模式ReflexF2中的唯一已知映像的模型并且将这些模型连同新触发模型MD2一起分配给新ReflexF1。取决于落地灯的设置,落地灯可能刚刚已经学习了在与墙壁开关打开有关的触发事件与落地灯的灯的激活之间的新关联。例如,落地灯可以在关键学习时期801(如图8中所示)中,在该关键学习时期801中落地灯立即学习新映像(例如,在落地灯上执行的单个开/关序列)。因此,一旦墙壁开关从“断开”切换到“接通”,落地灯就可以激活它的灯。然而,出于这个例子的目的,假设落地灯不在关键时期中并且还没有完全学习墙壁开关从“断开”切换到“接通”与落地灯的灯的激活之间的关联。

[0240] 当用户在切换墙壁开关之后不久接通落地灯时,与落地灯相关联的智能盒可以将具有新映像ReflexF1的灯-接通事件与作为其触发模型的最近学习的模型MD2相关联。断开墙壁开关及随后不久的断开落地灯的动作可以在墙壁开关和落地灯中产生类似的响应。

[0241] 当墙壁开关第二次从“断开”切换到“接通”时,接通事件的关联发生数据可以再次在事件报告消息中被广播并由落地灯接收。落地灯可以再次处理具有发生数据的相关事件报告消息,产生事件并且最终产生模型MD2。然而,这一次落地灯将所产生的模型MD2匹配于ReflexF1的已知模型。响应于该匹配,落地灯还可以确定在模型MD2和所存储的ReflexF1的触发模型之间存在匹配,并且可以进入关于ReflexF1的触发模式。此外,落地灯可以确定ReflexF1的触发权重是否等于或高于触发权重阈值。在这个例子中,在仅一次训练周期之后,落地灯可以确定由于ReflexF1是新映像,ReflexF1的触发权重不等于或高于触发权重阈值。因此,当处于ReflexF1的触发模式中时,落地灯可以继续监控更多的事件。

[0242] 当用户在5-10秒时间窗内接通落地灯时,落地灯可以产生回报事件,该回报事件最终促使落地灯产生回报模型MD4。落地灯处理MD4并且确定存在匹配于ReflexF1的回报模型。作为响应,仍然处于关于ReflexF1的触发模式中的落地灯可以增加ReflexF1的触发权重。在调整该权重之后或在5-10秒时间窗之后,落地灯可以退出关于ReflexF1的触发模式并且进入落地灯监控更多事件的监控模式。

[0243] 一段时间之后,用户可以第三次地切换该墙壁开关至接通,再次促使墙壁开关广播由落地灯接收的具有发生数据的事件报告消息。再次地,基于所接收消息中的数据,落地灯可以产生相关的事件并且然后产生模型MD2。落地灯可以确定在所产生的模型MD2与ReflexF1的触发模型之间存在触发匹配,并且可以第三次进入关于ReflexF1的触发模式。再一次的,落地灯可以确定ReflexF1的触发权重是否等于或高于触发权重阈值。第三次地,由于ReflexF1是新映像,落地灯可以确定ReflexF1的触发权重不等于或高于触发权重阈值。因此,当处于触发模式中时,落地灯继续监控更多事件。

[0244] 仍然在最近的ReflexF1的触发模式的5-10秒时间窗内,用户可以第三次接通落地灯。作为响应,落地灯产生回报事件,其最终促使落地灯产生回报模型MD4。落地灯可以处理模型MD4并且确定存在匹配于ReflexF1的回报模型。仍处于关于ReflexF1的触发模式中的落地灯可以将ReflexF1的触发权重增加至触发阈值之上。

[0245] 一段时间之后,当用户第四次将墙壁开关从“断开”切换到“接通”时,发生相同序列的事件,唯有这一次落地灯可以确定ReflexF1的触发权重等于或高于它的阈值,并且因此它产生动作模型MD3。响应于动作模型MD3,落地灯可以产生关联的动作事件,其给接通落地灯的灯的马达控制器提供能量。此后,落地灯将响应于用户将墙壁开关从“断开”切换到“接通”而被接通。

[0246] 图13A-图13C、图14-16以及图17A示出了用于教导方信号传输设备广播对附近学习设备(或智能盒)进行教导的信号的实施例方法。如上所述,教导方信号传输设备可以是使得用户能够教导学习设备而实际上与学习设备没有物理交互的代理设备。例如,代替用户持续接通智能墙壁开关并且然后接通智能灯来教导灯与具有点亮功能的墙壁开关相关联,用户可以简单地允许教导方信号传输设备通过发送指示在没有实际发生任何物理动作的情况下已经接通智能墙壁开关和智能灯的信号来模仿这些交互。

[0247] 为了进行这种代理教导操作,教导方信号传输设备可能需要被编程为具有用户期望由位置中的学习设备完成的目标、状况、目的或其它情境。例如,用户可以希望智能房屋中的智能设备以节能方式操作来节省能量、无论他/她何时进屋都接通智能灯、基于各个季节期间的不同温度来关闭智能窗帘、以及用户期望的其它行为。图13A-图13C示出了用于教导方信号传输设备获取这样的数据(即,目标数据)并产生例程以教导学习设备完成目标(即,教导例程)的各个实施例。

[0248] 参考图13A,在方框1302中,教导方信号传输设备的处理器可以获得与分散式系统内的一个或多个学习设备的活动有关的数据。例如,教导方信号传输设备可以从远程源(例如,网络服务器)下载专业照明规范。作为另一个例子,教导方信号传输设备可以通过在用户界面上的用户按钮按压来接收目标数据,其指示用户期望在房间中实现的智能窗帘的特定行为。目标数据可以以各种其它方式获得,诸如下文参考图13B-图13C进一步描述的那样。

[0249] 目标数据可以包括脚本、命令、规范、设备关系、指导、指示、用户偏好或设置、操作参数、总体目标陈述、以及描述用户可以期望学习设备的系统如何表现的其它信息。例如,目标数据可以包括与一天中的时间、季节、用户情绪、用户星象以及年龄相关的建议光强列表。作为另一个例子,目标可以包括指示用户希望在早晨当他/她准备工作时听摇滚音乐而当他/她从工作回家时听古典音乐的用户偏好。在一些实施例中,目标数据可以包括设备的

明确动作,并且进一步还可以包括设备动作的明确触发。例如,脚本可以包括用于智能立体声音响系统调至频道“A”的指令。作为另一个例子,用户定义的脚本可以指示每当在下午5:00以后并且用户打开前门的时候智能立体声音响系统都应当调至频道“A”。这种明确的目标数据可以包括或可以不包括设备标识符(例如,“约翰的立体声音响系统”,设备序列号等),并且进一步可以包括或可以不包括设备类别标识符(例如,通用智能立体声音响系统设备、通用智能灯等)。在一些实施例中,目标数据可以包括描述针对学习设备和/或个体模型/事件(例如,触发模型、动作模型、纠正模型以及回报模型)的映像的数据。

[0250] 在方框1304中,教导方信号传输设备的处理器可以基于获得的目标数据产生教导例程。教导方信号传输设备可以分析、处理或以其它方式评估各个目标数据以确定用户期望的行为或目的以及如何发送教导信号以促使系统中的学习设备实现这些目的。例如,基于用户的安全目的,教导方信号传输设备可以产生用于教导智能窗帘学习当用户在家时在一天特定时间之后关闭的教导例程。作为另一个例子,基于专业发光信息,教导方信号传输设备可以产生用于教导起居室内的智能灯在一天特定时间减弱或增强它们的光输出的教导例程。在一些实施例中,教导方信号传输设备可被配置为当产生教导例程时在所获得的目标数据上执行各个处理操作,诸如自然语言处理和/或语言至文字转换处理。在其它实施例中,用户的目的可以由目标数据中的代码或其它指示符明确地指示。例如,所下载脚本可以包括已知的、指示在一天特定时间之后任何灯都应当被断开的代码。

[0251] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可被配置为具有指示适合于实现各种类型的目标或目的的学习设备的类型或类别的数据,以及能够由各个学习设备执行的预定义动作或功能。例如,教导方信号传输设备可以存储将学习设备的设备类别、设备规格、制造商和/或品牌的类型与各个主题或目的(例如,发光、加热、环境等)相关联的数据表格。利用这样的数据,教导方信号传输设备可以确定在所获得的目标数据中指示教导什么学习设备和它们的功能来实现目的。例如,为了实现安全目标,教导方信号传输设备可以确定被认为能够学习打开/关闭的智能窗帘应当通过周期性的、定时广播信号来教导。

[0252] 教导例程可以是可由教导信号传输设备执行以完成由所获得的目标数据指示的目标的指令集合。特别地,教导例程可以包括教导方信号传输设备可以如何以及何时发送教导信号以被学习设备接收的详细指令。教导例程可以指示一天的时间、信号强度、广播频率、所包括的数据(例如,代码、分组、标识符等)、格式、以及关于与所获得的目标数据有关的教导信号的其它特定信息。例如,所产生的教导例程可以指示教导方信号设备应当广播包括指示智能灯已经被接通的数据(即,发生数据)的第一教导信号和智能墙壁开关已经被轻击打开的第二教导信号。

[0253] 在各个实施例中,所产生的教导例程可以包括用于教导方信号传输设备发送类似于如上所述的事件报告消息的教导信号的调度和指令。换言之,教导例程可以指示教导方信号传输设备在没有任何实际发生的情况下怎样以及何时发送事件报告消息。例如,尽管智能墙壁开关没有被用户物理地轻击打开,但是基于所产生的教导例程,可以指示教导方信号传输设备发送被格式化为报告智能墙壁开关已经被轻击打开的事件报告消息的教导信号。

[0254] 所产生的教导例程可以包括用于教导方信号传输设备周期性执行的指令。换言之,教导例程可以包括“教导会话”。因此,所产生的教导例程可以指示重复的数量和针对教

导方信号传输设备发送教导信号的重复之间的时间间隔。例如,所产生的教导例程可以指示教导方信号传输设备每天中的一小时的每分钟广播一次教导信号。作为另一个例子,所产生的教导例程可以指示应当时时刻刻广播指示立体声音响系统类别的智能设备已经被接通的教导信号。在方框1306中,教导方信号传输设备的处理器将所产生的教导例程存储在诸如非易失性存储器或存储器内的数据库中。

[0255] 在一些实施例中,所获得的目标数据可以包括预先存在的教导例程,诸如,将要针对学习设备的已知系统发送的特定教导信号的调度。例如,用户可以利用接收用户偏好数据的应用和指示系统中可用学习设备的类型的信息以产生可下载到教导方信号传输设备中的教导例程。在这种情况下,教导方信号传输设备可以需要或可以不需要处理或以其它方式分析所获得的目标数据,以便确定如何以及何时发送教导信号。

[0256] 在判决方框1308中,教导方信号传输设备的处理器可以确定触发教导操作的输入是否被教导方信号传输设备接收。换言之,教导方信号传输设备可以确定其是否可以开始执行指令(诸如,发送教导信号),如由所产生的教导例程所指示的那样。输入可以是在教导方信号传输设备处接收的预定义信号。例如,教导方信号传输设备可以监控预定义的无线信号(例如,通过蓝牙连接接收的“开始”信号等)。在一些实施例中,输入可以是来自附近学习设备的事件报告消息。作为替代,输入可以是用户输入,诸如,耦合于教导方信号传输设备的用户界面的按钮或其它元件上的按压(例如,在连接于教导方信号传输设备的触摸屏上的图形用户界面按钮按压、在教导方信号传输设备的外壳上的触觉按钮按压等)。在其它实施例中,教导方信号传输设备可以通过因特网协议接收触发教导操作的消息。例如,教导操作可以基于通过因特网从通信服务器(例如,与网站或门户有关的服务器)接收到的接收消息来发起。

[0257] 响应于教导方信号传输设备确定其没有接收到触发教导操作的输入(即,判决方框1308=“否”),教导方信号传输设备可以继续方框1302中用于获得可用于产生教导例程的额外目标数据的操作。然而,响应于教导方信号传输设备确定其已经接收到触发教导操作的输入(即,判决方框1308=“是”),在方框1310中,教导方信号传输设备的处理器可以广播被配置为基于所产生的教导例程教导学习设备中的一个或多个学习设备的教导信号。例如,使用由教导例程所描述的时间间隔,教导方信号传输设备可以发送指示智能墙壁开关已经被轻击打开和/或智能灯已经接通的教导信号。

[0258] 在可选的判决方框1312中,教导方信号传输设备的处理器可以确定是否接收到结束教导方信号传输设备的教导操作的另一个输入。其它输入可以类似于上文参考判决方框1308中的操作描述的输入,除了该另一个输入可以指示教导方信号传输设备可以结束教导操作。例如,用户可以按压教导方信号传输设备上的“停止”按钮或教导信号传输设备可以接收预定为表示可以不再广播教导信号的无线信号。可选判决方框1312中的操作可以可选地像所产生的教导例程一样可以指示教导方信号传输设备可以结束其教导的准确时间或状况。例如,当教导例程指示仅广播教导信号的设定数量的传输一次时,可以不需要输入来停止教导方信号设备。响应于教导方信号传输设备确定其还没有接收到结束教导操作的输入(即,可选判决方框1312=“否”),教导方信号传输设备可以继续用于基于所产生的教导例程广播教导信号的方框1310中的操作。换言之,当教导方信号传输设备还没有被指示或以其它方式来识别应当停止广播教导信号时,教导方信号传输设备可以继续执行方框1310

中的操作作为连续教导会话。例如,教导方信号传输设备可以在一天的晚些时间或替代地以连续的方式广播教导信号。响应于教导方信号传输设备确定其已经接收到结束教导操作的输入(即,可选判决方框1312=“是”),则方法1300可以结束。在其它实施例中,教导方信号传输设备可以继续方框1302中的操作,无论其是否接收到结束教导操作的输入(即,无论可选确定方框1312=“否”还是“是”)。

[0259] 图13B示出了用于教导方信号传输设备基于利用从拦截信号获得的数据产生的教导例程来广播信号的实施例方法1350。方法1350可以包括与上文参考图13A的方法1300描述的那些类似的操作,除了方法1350可以进一步包括用于通过实时观测(或拦截)事件报告消息来获得用于产生教导例程的数据的操作。换言之,教导方信号传输设备可被配置为观测一个位置中的学习设备如何实际地对触发(诸如,用户交互)进行响应,以及基于这些观测产生教导例程。例如,可以从当用户轻击智能墙壁开关至“接通”和接通智能灯时广播的两个事件报告消息获得目标数据。当学习设备在实际学习动作之前需要多次重复而用户无法重复执行他/她的交互时,这种机制对于复现用户与学习设备的交互可以是有价值的。

[0260] 在方框1352中,教导方信号传输设备的处理器可以拦截由学习设备发送的事件报告消息。例如,教导方信号传输设备可被配置为持续监控无线信号(例如,蓝牙、WiFi、RF等),该无线信号利用指示它们包括与在学习设备处最近发生的事情(例如,状态被改变、输入被接收、动作被执行等)有关的信息的代码或其它信息。在方框1354中,教导方信号传输设备的处理器可以基于所接收的事件报告消息获得与学习设备的活动有关的目标数据。教导方信号传输设备可以利用时间窗来聚合或以其它方式关联事件报告消息,该事件报告消息与旨在由用户的交互教导的触发-动作关系相关。该时间窗可以类似于如上所述的由学习设备(或智能盒)使用的那种时间窗。例如,教导方信号传输设备可以聚合在5-10秒时间窗内接收的事件报告消息。以这种方式,教导方信号传输设备可以基于根据事件报告消息中的报告实际透漏了什么来确定用户的目标(例如,当轻击墙壁开关时教导智能灯接通、当其高于外部特定温度时教导智能窗帘关闭等)。在其它实施例中,教导方信号传输设备可不被配置为处理或聚合事件报告消息,但是作为替代可以简单地记录所接收的消息的精确时间和类型以产生用于复制所接收的事件报告消息的脚本。例如,基于所接收的事件报告消息的教导例程实质上可以是在一段时间上接收的各个事件报告消息的日志。

[0261] 教导方信号传输设备可以继续如上文参考图13A描述的方框1304-1312中的操作,并且可以可选地当接收到结束教导操作的输入(即,可选判决方框1312=“是”)时继续方框1352中的操作。然而,与如上文参考图13A的描述不同,当教导方信号传输设备确定没有接收到触发教导的输入(即,判决方框1308=“否”)时,教导方信号传输设备可以继续方框1352中的操作。

[0262] 图13C示出了用于教导方信号传输设备基于利用从学习设备接收的数据产生的教导例程来广播信号的实施例方法1370。方法1370可以包括与上文参考图13A的方法1300描述的那些类似的操作,除了方法1370可以进一步包括用于从系统中的附近学习设备(例如,智能盒)获得映像信息的操作。换言之,教导方信号传输设备可被配置为从附近学习设备的每一个下载或以其它方式接收触发-动作关联(以及触发权重)。通过获得已经存在的学习关联,教导方信号传输设备可以产生用于向在其它位置中的其它学习设备教导那些相同关联的教导例程。例如,教导方信号传输设备可以复制在一个房间中的第一组智能窗帘所学

习的行为,以便向另一个房间中的第二组智能窗帘教导该相同的行为。

[0263] 在方框1372中,教导方信号传输设备的处理器可以广播从附近学习设备请求映像信息的信号。该信号可以包括可由附近学习设备根据请求处理并识别的代码或其它信息(例如,报头信息等),以打包并发送指示它们各自存储的映像的数据。在方框1374中,教导方信号传输设备的处理器可以从附近学习设备接收包括映像信息的响应消息。映像信息可以包括指示由附近学习设备使用的各个触发模型、动作模型、回报模型和以及纠正模型的数据。映像信息还可以包括与各个模型相关联的触发权重和/或增益值。在方框1376中,教导方信号传输设备的处理器可以基于来自所接收的响应消息的映像信息获得与学习设备的映像有关的目标数据。特别地,目标数据可以是在从附近学习设备接收的映像信息内定义的触发模型与动作模型之间的关联。例如,基于所接收的指示智能灯被配置为响应于检测到墙壁开关的“接通”触发模型而接通的映像信息,教导方信号传输设备可以存储与墙壁开关“接通”触发模型有关的灯的动作。教导方信号传输设备可以产生可用于在其它位置中复制所接收的映像信息的教导例程、或可以产生可用于替代地利用响应学习设备继续进行学习的教导例程。例如,教导方信号传输设备可以基于所接收的映像信息产生教导例程,其促使教导信号被广播以帮助相应学习设备增加或减少它们各自映像的触发权重。

[0264] 教导方信号传输设备可以继续如上文参考图13A描述的方框1304-1312中的操作,并且可以可选地当教导方信号传输设备确定接收到结束教导操作的输入(即,可选判决方框1312=“是”)时继续方框1372中的操作。然而,与如上文参考图13A的描述不同,当其确定没有接收到触发教导的输入(即,判决方框1308=“否”)时,教导方信号传输设备可以继续方框1372中的操作。

[0265] 图14示出了用于教导方信号传输设备发现可被教导例程列为目标的附近学习设备的实施例方法1400。所获得的目标数据可以经常描述用户期望在位置(例如,智能房间)中实现的目的或目标状况,诸如当用户到家时他/她希望播放的音乐、或专家建议的发光机制以降低压力等。然而,由于位置中的学习设备可能会被移除、添加、或以其它方式使得它们的功能改变(例如,禁用学习模式等),教导方信号传输设备在广播教导信号之前可能需要调查位置内的学习设备,以便最好的完成教导例程的目标。因此,方法1400的操作类似于上文描述的方法1300中的那些,除了方法1400可以包括用于教导方信号传输设备评估附近的学习设备并且确定是否要修改教导例程以完成目标的操作。

[0266] 方框1302-1308中的操作可以如上文参考图13A描述的那样。在方框1402中,教导方信号传输设备的处理器可以广播请求来自当前系统中的学习设备的识别响应的发现信号。例如,教导方信号传输设备可以广播包括脚本、代码、或配置为促使接收学习设备发送包括它们的设备标识符和/或它们的设备类型或类别类型的指示符的响应消息的其它指示符的信号。在一些实施例中,发现信号还可以被配置为促使接收学习设备发送指示它们当前是否在学习模式中、它们是否能够在学习模式中、以及与学习设备产生新关联的能力有关的其它数据的信息。例如,发现信号可以包括当被附近智能灯处理时可以促使智能灯发送包括类别指示符(例如,智能灯)的返回消息的代码,以及指示智能灯仅具有不能够通过教导例程被调整的静态映像的代码。

[0267] 在方框1404中,教导方信号传输设备的处理器可以接收来自学习设备的响应于所广播的发现信号的识别响应。可以接收到包括设备标识符、设备类型(或类别类型)指示符、

以及指示附近智能设备的功能和可用性的其它信息的一个或多个响应。例如,可以接收指示智能灯存在并且智能灯能够执行“接通”动作、“断开”动作、“增加亮度”动作以及“减小亮度”动作的识别响应。在一些实施例中,所接收的响应可以由学习设备使用与教导方信号传输设备用来广播发现信号的相同的格式和/或信号传输介质(例如,蓝牙等)来发送。

[0268] 在判决方框1405中,教导方信号传输设备的处理器可以确定所产生的教导例程的目标是否可以利用通过所接收的对发现信号的响应所识别的学习设备来实现。换言之,教导方信号传输设备可以将附近学习设备的类型、数量以及可用性(或被教导的能力)与所产生的教导例程进行比较,以确定在当前位置中是否存在足够的能力来教导特定学习行为。例如,教导方信号传输设备可以将所产生的教导例程内的设备类型、品牌、固件版本以及其它特定信息与附近学习设备的特定信息进行比较,以确定是否可以实现专业发光、舒服模式、或生态友好的环境。作为例子,当所产生的教导例程指示响应于房间中的高温读数而将要发送教导信号以教导智能窗帘关闭并且基于所接收到的识别响应在房间中不存在智能窗帘时,教导方信号传输设备可以确定房间中是否存在可被教导的其它智能设备以采用其它方式(例如,关闭智能天空光罩、接通智能吊扇等)使该房间变凉。作为另一个例子,当所产生的教导例程指示响应于房间中的高温读数而将要发送教导信号以教导智能窗帘关闭时,教导方信号传输设备可以确定当房间中没有智能设备时不能实现该教导例程。

[0269] 响应于教导方信号传输设备基于所接收的、识别附近学习设备的响应来确定不能实现所产生的教导例程的目标(即,判决方框1405=“否”),教导方信号传输设备可以继续方框1302中的操作以获得额外的目标数据。在其它实施例中,教导方信号传输设备可以结束方法1400和/或向用户设备发送指示由于学习设备的不足教导例程可能得不到执行的消息。

[0270] 响应于教导方信号传输设备基于所接收的、识别附近学习设备的响应来确定能实现所产生的教导例程的目标(即,判决方框1405=“是”),在可选方框1406中,教导方信号传输设备的处理器可以基于在当前系统中识别的学习设备来修改教导例程。特别地,教导方信号传输设备可以将附近学习设备的类型、数量、以及可用性(或被教导的能力)与所产生的教导例程进行比较以确定是否需要调整以便实现教导例程的目标。该调整可以包括改变或转化教导信号内的代码以影响与在所产生的教导例程中最初指示的学习设备类型不同的学习设备。例如,教导方信号传输设备可以将将要在教导信号内广播的代码转化为包括由特定制造商的设备或设备的类别(例如,蓝牙设备类别等)识别的代码。作为非限制性例子,教导例程可以最初指示让房间中的温度更凉,教导信号可能需要被广播以当温度传感器广播的值高于预定义阈值时教导智能窗帘关闭。然而,当在当前房间中不存在智能窗帘时,教导方信号传输设备可以改变教导例程以包括用于当温度超出预定义值时教导智能灯让它们的光变暗的教导信号。换言之,教导方信号传输设备可以识别替代的学习设备以教导来实现与预先存在的教导例程相同或类似的目标。教导方信号传输设备可以继续如上文参考图13A描述的方框1310-1312中的操作。

[0271] 图15示出了用于教导方信号传输设备在广播教导信号之前请求来自用户的授权的实施例方法1500。在许多情况中,教导方信号传输设备可被配置为自动执行教导操作。例如,当由光传感器检测到的阳光照射到房屋中并且热传感器报告的房屋外面的温度高于阈值时,活动教导方信号传输设备可以教导智能窗帘关闭。然而,用户可能期望去控制教导方

信号传输设备何时积极地教导位置中的学习设备。例如,当房屋的内部温度高于预定阈值但是房屋中没有人时,用户可能希望选择教导方信号传输设备是否教导智能窗户打开。因此,方法1500的操作类似于上文描述的方法1300的那些,除了方法1500可以包括用于教导方信号传输设备与用户确认教导可以在系统中执行的操作。例如,为了避免不必要的或不想要的可能覆盖由用户亲自执行的动作的教导,教导方信号传输设备可被配置为向用户的设备(例如,智能电话、膝上式电脑等)发送通信(例如,电子邮件、文本、自动语音呼叫等),在继续进行学习设备的教导之前请求确定响应。

[0272] 方框1302-1308中的操作可以如上文参考图13A描述的那样。响应于教导方信号传输设备确定接收到触发教导的输入(即,判决方框1308=“是”),在方框1502中,教导方信号传输设备的处理器可以向用户设备发送授权请求。例如,教导方信号传输设备可以发送请求允许通过所产生的与房屋的光照和/或加热/降温有关的教导例程进行教导的消息。如上所述,授权请求可以是可由教导方信号传输设备发送供用户设备接收的任何形式的通信或消息。例如,授权请求可以是电子邮件、SMS/MMS文本消息、应用通告、自动电话呼叫、和/或在通信网络(例如,蜂窝网络、WiFi局域网络等)上传递的其它通信。教导方信号传输设备可以向在存储器内本地存储的预定义目标地址(例如,电话号码、电子邮件地址等)发送授权请求。在一些实施例中,教导方信号传输设备可被配置为呈现该授权请求,诸如通过耦合于教导方信号传输设备的扬声器和/或屏幕发射的声音或图像。例如,被配置为像教导方信号传输设备一样操作的智能电话(例如,通过教导应用)可以在界面中呈现弹出窗口,其请求用户通过按压图形用户界面按钮“是”或“否”来确认教导过程。

[0273] 在一些实施例中,在给定时间,可以向一个或多个用户发送多于一个授权请求。例如,教导方信号传输设备可以向第一用户(例如,妻子房主)发送关于教导电视房间中的智能窗帘的第一授权请求电子邮件,并且可以向第二用户(例如,丈夫房主)发送关于教导厨房中的智能窗帘的第二授权请求文本消息。此外,教导方信号传输设备可被配置为在这种授权请求内包括识别信息,诸如,可本地存储在设备处并且用于随后对所接收消息进行评估的唯一代码或密钥。例如,教导方信号传输设备可以将所存储的代码与所接收的输入消息的报头信息内的代码进行比较以确定输入消息是否是有效的授权响应消息。作为另一个例子,教导方信号传输设备可以将第一存储代码与在接收的第一授权响应消息中的信息相匹配以确定可以执行第一教导例程(例如,当天气热时授权教导智能窗帘等),并且可以将第二存储代码与在接收的第二授权响应消息中的信息相匹配以确定可以不执行第二教导例程(例如,当电视打开时不授权教导智能灯变暗等)。

[0274] 在各个实施例中,教导方信号传输设备可以在发送新产生的教导例程的教导信号之前发送授权请求。例如,在基于从因特网下载的专业照明规范产生新的教导例程之后,教导方信号传输设备可以请求来自用户的、可以执行该新例程的授权(例如,授权请求可以是消息“基于新教导例程,当变热时我将要教导灯变暗,我可以继续吗?”)。替代地,教导方信号传输设备可以在与教导例程有关的个体教导会话之前发送授权请求。例如,每天,教导方信号传输设备可以在广播与相同的教导例程有关的教导信号之前发送授权请求(例如,授权请求可以是消息“这是当变热时教导窗帘关闭的第二天,我可以继续这个教导会话吗?”)。

[0275] 在判决方框1504中,教导方信号传输设备的处理器可以确定是否接收到响应于向

用户设备发送授权请求的授权。教导方信号传输设备可以监控输入消息缓冲器以检测包括来自用户的授权信息的信息(即,授权响应消息)。例如,教导方信号传输设备可以接收包括指示教导例程的接受或拒绝的标志或比特的授权响应消息。教导方信号传输设备可以将本地存储的信息与输入消息或信号内的数据(例如,报头信息)进行比较以确定输入消息是否与所发送的授权请求有关以及输入消息是否包括接受或拒绝二者。例如,教导方信号传输设备可以将所存储的与所发送的授权请求相关联的代码与所接收的输入消息内的代码(例如,请求编号、设备标识符、教导例程索引等)进行比较。在一些实施例中,教导方信号传输设备还可以评估在接收消息内的其它信息以检测密钥、机密字、密码、或可能需要的以便验证授权响应消息的其它认证信息。例如,可以处理所接收的授权响应消息以确定其是否包括仅对教导方信号传输设备和用户已知的密码。

[0276] 响应于教导方信号传输设备确定没有接收到授权消息(即,判决方框1504=“否”),教导方信号传输设备可以继续如上文描述的在方框1302中用于获得数据的操作。在可选实施例中,教导方信号传输设备可被配置为持续向用户设备和/或被认为与学习设备的分散式系统的用户相关联的其它设备发送授权请求。例如,教导方信号传输设备可以存储替补小区编号或用于联系住宅主人的电子邮件地址,该住宅包括将由教导方信号传输设备教导的学习设备。然而,响应于教导方信号传输设备确定接收到授权消息(即,判决方框1504=“是”),教导方信号传输设备可以继续如上文参考图13A描述的方框1310-1312中的操作(例如,基于教导例程广播教导信号等)。

[0277] 图16示出了用于教导方信号传输设备广播促使附近学习设备配置学习模式的信号的实施例方法1600。在许多情况中,学习设备可被配置为利用定义触发与它们各自预定义的动作之间的关联的静态或动态映像。该学习设备还可被配置为在学习状态的各种模式中,诸如,如上文所描述的关键学习时期和稳态学习时期。为了利用该学习设备实现教导,教导方信号传输设备可被配置为发送修改学习设备的学习模式或能力以及它们的映像的信号。因此,方法1600的操作类似于上文描述的方法1300中的那些,除了方法1600可以包括用于教导方信号传输设备直接控制附近学习设备内的设置或模式以使得它们有能力基于教导信号产生映像和/或修改触发权重的操作。在一些实施例中,教导方信号传输设备可以利用辅助信道(或AUX信道)发送促使学习设备激活(或去激活)学习模式和/或重置先前学习的信息(例如,触发权重)的信号。

[0278] 方框1302-1308中的操作可以如上文参考图13A描述的那样。响应于教导方信号传输设备确定接收到触发教导的输入(即,判决方框1308=“是”),在方框1602中,教导方信号传输设备的处理器可以广播促使附近学习设备进入学习模式的信号。例如,该信号可以指示代码或处于接收学习设备可以将其识别为激活或以其它方式进入学习模式的命令的格式中。

[0279] 在可选方框1604中,教导方信号传输设备的处理器可以广播促使附近学习设备重置它们的关联(例如,映像的零触发权重)的信号(即,重置信号)。例如,信号可以指示代码或处于接收学习设备可以将其识别为回转、删除或无效最近学习的触发权重的命令的格式中,从而使得学习设备返回操作的先前状态。在一些实施例中,学习设备可以仅重置基于来自教导方信号传输设备的教导信号已经教导的学习行为(即,增加或减小映像的触发权重)。换言之,来自教导方信号传输设备重置信号可以仅用于取消先前教导信号的效果,

而不是基于与系统中的学习设备的直接用户交互的任何学习。在一些实施例中,重置信号可以包括可被命令用于重置所学习的信息的特定设备类型或设备标识符。例如,重置信号可以指示仅智能窗帘而不是智能灯应当取消最近的对它们触发权重进行的增加/减小。在各个实施例中,该重置信号可以指示在学习设备中应当被取消的学习的特定时间段,诸如,通过包括指示学习设备必须移除在最后一小时、一天、一星期等之内对所影响的任何映像进行的所有触发权重调整的数据。在一些实施例中,重置信号可以促使学习设备将触发权重恢复为工厂默认值。

[0280] 教导方信号传输设备可以如上文所描述那样在方框1310中基于所产生的教导例程来广播教导信号,并且在可选判决方框1312中可以确定是否已经接收到结束教导的输入。可选判决方框1312中的操作可以是可选的,由于教导方信号传输设备可被配置为执行与针对预定时间段或重复次数的教导相关联的操作,并且因此可以不需要指示停止教导的时间或状况的输入。响应于教导方信号传输设备确定没有接收到结束教导的输入(即,可选判决方框1312=“否”),教导方信号传输设备可以继续方框1310中的操作或替代地可以继续方框1606中的操作。

[0281] 响应于教导方信号传输设备确定接收到结束教导的输入(即,可选判决方框1312=“是”),在方框1606中,教导方信号传输设备的处理器可以广播促使附近学习设备退出学习模式的信号。例如,信号可以指示代码或处于接收学习设备可以将其识别为去激活或以其它方式退出学习模式的命令的格式中。教导方信号传输设备然后可以结束方法1600或替代地可以继续方框1302中的操作。

[0282] 图17A示出了用于教导方信号传输设备拦截针对更新与教导例程的使用有关的信息的事件报告消息的实施例方法1700。当部署教导方信号传输设备以教导系统中的学习设备时,学习设备可以随时间改变它们的行为。例如,在接收教导信号的特定次数之后,智能灯可以学习响应于门打开或位置内的其它发生事情来接通。用户可以受益于指示教导结果的数据以及由教导方信号传输设备进行的动作。例如,用户可以回顾显示随时间更新的节能统计数据的历史信息,使得实现学习设备在教导方信号传输设备发送教导信号之前和之后使用的能量的比较。因此,方法1700的操作类似于上文描述的方法1300中的那些,除了方法1700可以包括用于教导方信号传输设备接收并管理所存储的反映位置中的教导例程的影响的信息。

[0283] 方框1302-1310中的操作可以如上文参考图13A描述的那样。在方框1702中,教导方信号传输设备的处理器可以拦截由附近学习设备响应于基于所产生的教导例程广播教导信号而发送的消息。这种拦截的消息可以包括在执行动作或以其它方式检测预定义状况、动作或环境的发生之后学习设备广播的事件报告消息。该拦截的消息可以包括可包括从由所产生的教导例程和教导信号列为目标的学习设备以及其它设备接收的信号的消息。例如,该拦截的信号可以包括来自可能不能够学习的传感器设备的时间或温度的周期性广播。在一些实施例中,消息可以包括指示学习设备的各个操作状况的数据。例如,拦截的消息可以指示当前电池功率、时间段内的功率使用、状态信息(例如,激活的学习模式等)、以及附近智能灯的映像的触发权重。

[0284] 在一些实施例中,可以存在用户以实时纠正教导方信号传输设备的教导。例如,响应于基于所接收的教导信号关闭智能窗帘,不希望窗帘关闭的用户可以立即动身并且打开

该智能窗帘,促使智能窗帘发送指示它们是打开的事件报告消息。用户的这种与教导相反的动作可以被教导方信号传输设备识别,并且用来调整教导例程以便避免传播与用户的期望相反的教导。因此,在可选方框1703中,教导方信号传输设备的处理器可以基于所拦截的消息更新教导例程。当所拦截的消息是指示学习设备已经以与教导例程相反的方式改变它们的状态的事件报告消息时,教导方信号传输设备可以将该状态与教导例程的打算状态进行比较以检测区别。响应于确定相反状态是由学习设备展现并报告的,教导方信号传输设备可以将这种行为解释为用户动作的结果并且可以对方框1304中产生的教导例程进行调整以包括用户确定想要的指令和/或移除用户确定不想要的指令。例如,教导方信号传输设备可以从教导例程中移除对应于当用户已经立即打开智能窗帘时发送教导信号以促使智能窗帘关闭的指令。

[0285] 在方框1704中,教导方信号传输设备的处理器可以更新所存储的、指示基于所拦截的消息和广播教导信号的与教导例程有关的历史信息的数据。特别地,教导方信号传输设备可以记录教导会话内的各个教导信号广播的时间、类型以及方式。例如,更新的存储数据可以指示有多少蓝牙广播信号是在早晨教导会话中广播的以便教导用于实现目标(例如,生态友好的家庭、偏好的照明机制等)的行为。此外,教导方信号传输设备可以处理来自所拦截的消息的数据,以便产生显示各个学习设备关于教导例程的进展的信息。例如,所更新的存储数据可以随时间显示智能灯的特定映像的触发权重。所更新的存储数据可以包括统计数据(诸如,教导例程的成功率),以及所遇到的与教导有关的其它环境状况(诸如,在教导会话期间由热敏电阻设备广播的温度传感器数据)。方框1704中的操作可以包括各个聚合、编译、以及分析指令、例程、和/或由教导方信号传输设备执行的动作,以在将来时间处产生可由用户检查的有用数据。

[0286] 在方框1706中,教导方信号传输设备的处理器可以显示所更新的存储数据,诸如,通过在智能电话的触摸屏上或在耦合于教导方信号传输设备的另一个屏幕上呈现数据。下文描述的图17B示出了这种存储数据的示例性显示。教导方信号传输设备可以继续如上文参考图13A描述的可选判决方框1312中的操作。

[0287] 图17B示出了与系统中的教导例程有关的信息的示例性显示1750。显示1750可以是教导方信号传输设备的显示单元(诸如,耦合于教导方信号传输设备(例如,专用教导方单元或配置有教导方应用的智能电话等)的LED屏)上的呈现。显示1750可以针对系统中的各个智能设备在时间线1755(例如,24小时时段)上显示教导行为。例如,显示1750可以包括针对第一智能灯的教导时间的图形信息1752、针对第二智能灯的教导时间的图形信息1753、针对智能窗帘的教导时间的图形信息1754。例如,示例性显示1750可以显示:在特定的一天,教导方信号传输设备正从6AM到8AM以及从8PM到10PM教导第一智能灯(“灯1”)、从6AM到7AM以及从8PM到10PM教导第二智能灯(“灯2”)、以及从12AM到3AM、6AM到8AM、10AM到3PM以及8PM到10PM教导智能窗帘(“窗帘”)。

[0288] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可被配置为显示教导方信号传输设备的期望的未来动作。例如,示例性的显示1750可以包括指示教导方信号传输设备期望在6AM与10AM之间接通并且期望在12PM至3PM再次接通之前在10AM与11AM之间断开的图形信息1755。教导方信号传输设备的这种期望的未来动作可以基于先前的教导行为或趋势和/或所获得的将在未来执行的教导例程,诸如,通过用户输入而输入的或从远程源下载的将在

未来时间处执行的教导例程。可以与过去行为的其它图形信息1752-1754不同地显示该期望的未来动作以在估计和事实(或实际记录的行为)之间进行区分。

[0289] 图18-图19示出了在实施例教导方信号传输设备150与位置内的各个学习设备之间的示例性信号传输。下文所描述的信号传输可以是允许信息在设备之间传递的任何通信方式。例如,信号可以是物理介质(例如,电线、光线、RF等)上的模拟信号或计算机通信网络中的二进制消息。

[0290] 在图18中,教导方信号传输设备150可以执行操作1801以产生用于如上文所描述的学习设备的教导例程,诸如通过产生用于广播信号的调度,所述信号模仿用户贯穿一段时间与设备进行的交互。教导方信号传输设备150可以可选地发送可由第一智能盒103a(诸如,耦合于灯(例如,智能灯)或在灯(例如,智能灯)内部的智能盒)接收的发现信号1802。第一智能盒103a可以发送可选的指示关于第一智能盒103a的身份和其它描述信息(例如,设备ID、设备类别或用途、状态信息等)的识别响应信号1804。响应于接收到识别响应信号1804,教导方信号传输设备150可以基于该识别信息执行用于修改教导例程的可选操作1806。例如,教导方信号传输设备可以基于响应于发现信号1802并且因此可确定为在当前位置内的设备的类型来转换、转化、删除或添加教导信号和/或它们可被广播的时间。

[0291] 基于教导例程,教导方信号传输设备150可以发送可由广播范围内的学习设备接收的一个或多个教导信号1808。例如,教导信号1808可以是具有与事件报告消息相同结构的消息,并且其包括基于时间段的教导例程的发生数据和/或确定为在位置内的智能设备的类别。可能的教导信号1808中的每一个可以是相同的,或替代地可以是略有不同的,这取决于由教导方信号传输设备150产生的教导例程。此外,教导信号1808可以是被配置为训练不同的学习设备的事件报告消息。例如,教导信号1808中的一个或多个可以由第一智能盒103a(例如,智能灯)使用以产生事件和触发模型,并且教导信号1808中的一个或多个可以由第二智能盒(例如,智能墙壁开关)使用以产生事件和纠正模型或回报模型。

[0292] 响应于接收到教导信号1808,第一智能盒103a可以执行操作以处理信号1808内的数据,诸如通过产生事件和模型。例如,第一智能盒103a可以检测基于所接收的教导信号1808所产生的事件内的纠正、回报、或触发模型,并且可以产生作为结果的事件和模型。第一智能盒103a然后可以广播基于操作1810的一个或多个事件报告消息1812,诸如指示第一智能盒103a执行动作(例如,接通灯、轻击开关等)的事件报告消息。教导方信号传输设备150可以可选地执行操作1814以处理来自第一智能盒103a的事件报告消息1812中的信息,诸如聚合历史数据、统计数据、以及可用于调整未来教导操作和/或向用户显示的其它情报信息。

[0293] 图19示出了如上文在图18中所示的类似的信号传输,除了示出了用于在位置内与教导方信号传输设备150一起广播并接收信号的多个智能盒。特别的,第一智能盒103a(例如,智能灯)和第二智能盒103b(例如,智能墙壁开关)可以分别广播事件报告消息1902和1904,诸如响应于执行动作(例如,接通灯、轻击开关等)。教导方信号传输设备150可以接收这些事件报告消息1902、1904并且随时间利用操作1801产生教导例程。例如,教导方信号传输设备150可被配置为随时间拦截事件报告消息1902、1904以记录并复制位置中的用户的行为。从教导方信号传输设备广播的教导信号1808'可以类似于上文描述的那些,除了它们可以被位置内和广播接收范围内的智能盒103a、103b中的任一个接收。响应于接收到教导

信号1808',第一智能盒103a可以执行操作以处理信号1808内的数据,诸如通过产生事件和模型。第一智能盒103a然后可以广播基于操作1810的一个或多个事件报告消息1812,诸如指示第一智能盒103a执行动作的事件报告消息。由第二智能盒103b接收的事件报告消息1812'可以与由教导方信号传输设备150接收的事件报告消息1812相同。第二智能盒103b可以可选地响应于接收到事件报告消息1812'来执行操作1910,诸如在第二智能盒103b处产生可触发动作或增强触发(例如,纠正、回报)的事件或模型。

[0294] 图20示出了用于学习设备响应于来自教导方信号传输设备的请求而发送映像信息的实施例方法2000。方法2000可以由学习设备与执行上文描述的方法1370的教导方信号传输设备相结合执行。在一些实施例中,方法2000可以由学习设备执行作为上文描述的方法1100、1200的一部分,或替代地,作为独立的并且并发的过程。

[0295] 在方框2002中,学习设备的处理器可以从教导方信号传输设备接收请求映像信息的广播信号。在方框2004中,学习设备的处理器可以基于所存储的映像将映像信息打包到响应消息中。例如,学习设备可以转换、编码或以其它方式格式化存储在本地存储器中的定义触发模型、动作模型、回报模型、纠正模型以及触发权重的数据。响应消息还可以包括报头信息,该报头信息包括设备标识符、设备类别/类型、以及关于该学习设备的其它识别信息。在方框2006中,学习设备的处理器可以向教导方信号传输设备发送响应消息。在一些实施例中,这种传输可以是无线广播(诸如,蓝牙广播)、配对通信(例如,当学习设备和教导方信号传输设备是通过蓝牙配对的,等)、和/或有线通信。

[0296] 图21示出了用于学习设备响应于来自教导方信号传输设备的请求而发送识别信息的实施例方法2100。方法2100可以由学习设备与执行上文描述的方法1400的教导方信号传输设备相结合执行。在一些实施例中,方法2100可以由学习设备执行作为上文描述的方法1100、1200的一部分,或替代地,作为独立的并且并发的过程。

[0297] 在方框2102中,学习设备的处理器可以从教导方信号传输设备接收请求识别信息的发现信号。在方框2104中,学习设备的处理器可以基于本地存储在学习设备处的数据将识别信息打包到识别响应消息中。例如,学习设备可以转换、编码、或以其它方式格式化存储在本地存储器中的定义学习设备的唯一设备标识符、类别/类型代码以及对应于在学习设备处的映像的学习模式的当前状态的数据。在一些实施例中,识别响应消息可以类似于上文参考图20描述的响应消息。在方框2106中,学习设备的处理器可以向教导方信号传输设备发送识别响应消息。在一些实施例中,这种传输可以是无线广播(诸如,蓝牙广播)、配对通信(例如,当学习设备和教导方信号传输设备是通过蓝牙配对的,等)、和/或有线通信。

[0298] 图22示出了用于学习设备响应于来自教导方信号传输设备的重置信号而重置触发权重的实施例方法2200。方法2200可以由学习设备与执行上文描述的方法1600的教导方信号传输设备相结合执行。在一些实施例中,方法2200可以由学习设备执行作为上文描述的方法1100、1200的一部分,或替代地,作为独立的并且并发的过程。

[0299] 在方框2202中,学习设备的处理器可以从教导方信号传输设备接收指示学习设备重置映像信息的信号(即,重置信号)。在各个实施例中,重置信号可以指示应当应用于特定映像和/或对应于特定时间段的改变。此外,重置信号可以指示应当对触发权重作出的改变的量(例如,对触发权重进行取消、重置、归零等的百分比)。例如,重置信号可以指示只有具有特定触发模型(例如,墙壁开关“接通”)或动作模型(例如,灯“接通”)的映像才应当被重

置。在方框2204中,学习设备的处理器可以基于所接收的信号识别具有经修改的触发权重的映像集合。换言之,学习设备可以识别本地存储的具有基于所接收的事件报告消息和/或教导信号已经从它们的默认值改变的触发权重的所有映像。此外,所识别的集合可以基于在重置信号中的任何其它参数,诸如具有特定动作模型的那些。

[0300] 在可选方框2206中,学习设备的处理器可以改变所识别的集合以仅包括具有由来自教导方信号传输设备的教导信号修改的触发权重的映像。换言之,在一些实施例中,可以仅对于由于来自教导方信号传输设备的教导信号而先前改变的触发权重应用这些重置信号,并且因此可以不重置由与用户的直接交互而先前改变的任何触发权重。

[0301] 在方框2208中,学习设备的处理器可以基于所接收的重置信号重置针对映像集合的触发权重。例如,学习设备可以基于在重置信号中指示的参数来无效或者重置在最后一分钟、一小时、一天作出的任何触发权重改变。

[0302] 图23A-图24B示出了在教导方信号传输设备处实现的图形用户界面(GUI)技术。在接下来的描述中,术语“触发学习设备”可用于指代发送促使第二学习设备基于映像进行行动的事件报告消息的学习设备。

[0303] 学习设备的这种分散式系统的用户可以从识别智能环境(例如,智能房屋)内的学习设备之间的因果关系的简单、直观的方式中受益。用户还可以从基于所识别的关系来控制这样的学习设备的简单方式(诸如,通过在远程位置(例如,在智能房屋外面等)触发所学习的行为)中受益。因此,在一些实施例中,教导方信号传输设备(或由智能环境内的用户使用的其它移动设备)可被配置为使得用户能够查看并且操作智能环境中的学习设备的触发-动作关系(或“因果关系”)。概括而言,使用无线收发机(例如,蓝牙、WiFi等),教导方信号传输设备(例如,被配置为执行用于像教导方信号传输设备一样操作的软件的智能电话或平板设备)可被配置为拦截并记录由智能环境中的学习设备发送的事件报告消息。教导方信号传输设备可以将所拦截的事件报告消息与智能环境的图像片段相关联。例如,教导方信号传输设备可以基于图像处理例程、基于信号内的数据(例如,设备类型代码等)、和/或基于用户的手动输入来自动地识别与特定学习设备(或设备类型)有关的数字相片的图像片段。此外,通过认出图像中的改变(例如,灯接通或断开)以及评估所观测的改变的预定义时间窗内的拦截信号的发生,教导方信号传输设备可以自动识别因果关系,或替代地由用户人工识别该因果关系。

[0304] 教导方信号传输设备还可以在图像上呈现信息以视觉地示出环境中的学习设备的各个因果关系。例如,可以呈现指示来自一个设备的事件报告消息促使在另一个设备处的特定动作的信息。当在智能环境中存在许多学习设备和关联时,这可能是有价值的视觉辅助。

[0305] 用户可以使用教导方信号传输设备的图形用户界面(GUI)来控制(例如,触发/重演、改变等)与智能环境中的学习设备的因果关系相关联的动作。例如,用户可以按压GUI按钮来重复或重播此前拦截的信号,以便触发学习设备的相关动作。作为另一个例子,响应于来自第二学习设备的事件报告消息(例如,墙壁开关“接通”事件报告消息),用户可以使用GUI来教导第一学习设备停止执行动作(例如,“接通”)。以这种方式,用户不仅可以看到在智能环境中存在的所学习的行为,而且还可以通过发送此前拦截的并且与图像内可视的学习设备的动作相关联的事件报告消息来操纵学习设备的行为。在各个实施例中,用户能够

远程地通过GUI促使动作发生(例如,点击软GUI按钮以触发放置在不同房间中的学习设备的动作)。在一些实施例中,教导方信号传输设备仅能够发送所拦截的事件报告消息来控制附近时的学习设备。

[0306] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可以用于记录视频数据或语音数据,该视频数据或语音数据可被设备的处理器分析以“即时”发现学习设备的事件-动作关联。例如,智能电话可以记录用户在其中轻击智能墙壁开关和智能灯接通或断开的场景的视频,与此同时拦截包括由智能墙壁开关和智能灯发送的报告消息的事件报告消息。通过处理在该视频中的图像结合同时拦截的来自智能墙壁开关和智能灯的事件报告消息,教导方信号传输设备可以发现设备之间的触发-动作关联,以及在图像内识别发布事件报告消息的学习设备。例如,通过将被轻击的智能墙壁开关的图像与来自智能墙壁开关的事件报告消息的接收相关联,教导方信号传输设备可以将开关的图像与它的事件报告消息相关联。类似地,通过从图像序列中认出智能灯何时接通或断开,教导方信号传输设备可以将来自智能灯的“接通”或“断开”事件报告消息与灯的图像相关联。如上所述,通过将来自智能墙壁开关的事件报告消息与来自智能灯的“接通”或“断开”事件报告消息相关联,教导方信号传输设备可以发现事件-动作关联。该关联的GUI显示(例如,箭头)然后可以呈现在包括智能墙壁开关和智能灯二者的GUI图像上。

[0307] 在各个实施例中,教导信号传输设备可被配置为利用各种图像识别算法和/或例程来识别智能环境内的已知学习设备,从而使得可以实时地在流视频上呈现增强的现实显示。例如,基于用户先前在静态图像上存储的特定智能灯的属性的标识,当认出智能灯时,配置有教导信号传输设备应用的智能电话能够自动地以实时视频来显示针对智能灯的触发-动作关联。

[0308] 在一些实施例中,教导信号传输设备可被配置为向用户呈现或以其它方式展示环境内的学习设备的列表视图和/或图标视图。例如,教导信号传输设备可以显示所认出的在环境(例如,智能房屋等)内的所有学习设备的树结构或其它列表结构,从而使得该结构的组织指示不同设备之间的关系。以这种方式,可以向用户提供简单地理解设备之间的关联的方式。此外,该列表功能可以用于显示随时间发现的各个设备,无论教导方信号传输设备当前是否在特定关联环境内。例如,教导方信号传输设备可被配置为呈现第一智能房屋内的所有设备的列表结构(尽管教导方信号传输设备位于在第二智能房屋内),使得教导方信号传输设备的用户能够在不将教导方信号传输设备物理地移动到另一个环境中的情况下查看一眼关联。

[0309] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可被配置为基于在环境内拦截的消息的标识符来加载并呈现所存储的图像。例如,教导方信号传输设备可以响应于接收到短范围无线信号(例如,事件报告消息)来加载智能起居室的图像,该短范围无线信号包括指示智能起居室的标识符和/或与智能起居室相关联的学习设备的代码或其它数据。在一些实施例中,教导方信号传输设备可以基于GPS坐标为所存储的图像编索引,并且当教导方信号传输设备确定其已经进入预定义位置时可以加载并呈现图像。

[0310] 在一些实施例中,教导方信号传输设备可以基于在一段时间(诸如,分钟、小时、天等的观测时段)上拦截的事件报告消息来发现学习设备的特定触发模型和动作模型之间的关联。例如,可以将教导方信号传输设备留在特定的位置(例如,起居室)中,从而使得连接

的麦克风或照相机可以收集语音动作(例如,智能立体声音响系统接通等)并且其连接的照相机可以认出与动作关联的改变(例如,基于环境光的改变打开灯等)。替代地,可以对教导方信号传输设备预先编程,以便当指示学习设备的动作已经被触发时,认出特定接收的事件报告消息,诸如通过拦截并识别当智能灯接通或断开时由智能灯发送的信号和/或识别当智能立体声音响系统接通或断开时由智能立体声音响系统发送的信号。

[0311] 接下来是使用教导方信号传输设备的这种GUI技术的非限制性说明。执行教导信号传输设备软件(例如,教导方应用等)的用户智能电话可以捕获包括起居室内的智能墙壁开关和智能灯的表示的图像(例如,照片、视频等)。智能灯可以已经学习了促使智能灯响应于接收到与智能墙壁开关被轻击打开有关的事件信号来接通的映像。通过GUI,用户可以定义与学习设备相关联的捕获图像片段,诸如通过使用尖笔圈住(或在其周围框住)智能灯和智能墙壁开关。智能电话可以(例如,通过使用蓝牙无线)监控来自智能灯和智能墙壁开关的信号(例如,事件报告消息),并且可以拦截指示智能墙壁开关“接通”事件的信号和指示智能灯“接通”事件的另一个信号。智能电话可以显示所拦截的信号的信息(例如,发送方设备ID、消息内容等)并且使得用户能够将该信号与所捕获的图像片段相关联。例如,用户可以使用GUI来将智能墙壁开关“接通”事件信号与智能墙壁开关图像片段相匹配,并且将所拦截的智能灯“接通”事件信号与智能灯图像片段相匹配。用户可以使用GUI来设置图像片段与所关联的智能灯和智能墙壁开关的拦截信号之间的关系,诸如通过将箭头图形元素从智能墙壁开关图像片段拖拽到智能灯图像片段以指示智能墙壁开关“接通”事件信号触发了智能灯的产生智能灯“接通”事件信号的动作。在该关联之后,用户可以通过GUI控制智能灯而不必依赖于物理智能墙壁开关,轻击与智能墙壁开关图像片段相关联的GUI元素(或按钮)来促使智能电话发送智能墙壁开关“接通”事件信号,并且因此促使智能灯接通。

[0312] 图23A-图23B示出了在被配置为像教导方信号传输设备一样操作的移动设备2500上的示例性图形用户界面(GUI)。GUI可以包括与环境(例如,起居室等)内的各个学习设备104、102、106有关的图形元素。特别地,在图23A中,移动设备2500可以在其屏幕2512(例如,智能电话的LED触摸屏等)上显示由移动设备2500通过耦合于该移动设备2500的照相机单元(未示出)获得的图像2330,诸如视频、照片等。移动设备2500可以呈现对应于环境内的学习设备104、102、106的片段图形元素2302、2304、2306。例如,第一片段图形元素2302可以对应于智能落地灯104、第二片段图形元素2304可以对应于智能墙壁开关102、而第三片段图形元素2306可以对应于智能立体声音响系统106。移动设备2500可以基于图像识别算法和/或图像2330的其它软件处理、和/或基于用户的手动输入(诸如,利用尖笔或手指在屏幕2512上输入)来识别这些片段图形元素2302、2304、2306。在一些实施例中,移动设备2500可被配置为识别发送所拦截的信号的设备,并且基于来自设备102、104、106的拦截信号将所识别的那些设备与图像2330的片段图形元素2302、2304、2306相关联。在一些实施例中,移动设备2500可以以不同的方式(例如,颜色、尺寸、形状等)呈现与设备相关联的图形元素,以指示设备的不同功能。例如,移动设备2500可以以明显的、彩色的、或与智能设备102、104、106的片段图形元素2304、2302、2306不同的其它方式呈现仅发送(即,不接收或学习)事件报告消息的报告器设备(未示出)的片段图形元素。

[0313] 移动设备2500可以识别所拦截的信号与环境中的各个学习设备102、104、106之间的因果关系。例如,基于用户输入或来自信号的数据(例如,所接收的事件报告消息的时间

戳), 移动设备2500可以识别来自智能墙壁开关102的第一信号(例如, 第一“接通”事件报告消息)是用于智能落地灯104接通并广播第二信号(例如, 第二“接通”事件报告消息)的触发。如图23B所示, 移动设备2500可以呈现指示环境中的各个设备的功能之间的关系的关系图形元素2352(例如, 箭头)。例如, 可以呈现关系图形元素2352以指示智能墙壁开关102接通促使智能落地灯104接通其灯。

[0314] 移动设备2500可以呈现被配置为促使移动设备2500广播与关系图形元素2352有关的信号的软按钮、图标、图片、或其它交互式图形元素2354(例如, “切换”按钮)。例如, 交互式图形元素2354可被配置为促使移动设备2500响应于用户触摸对应于交互式图形元素2354的屏幕2512的区域, 通过蓝牙无线发送墙壁开关“接通”事件报告消息。这种触发事件报告消息可以根据由关系图形元素2352显示的关系来促使智能落地灯104接通。

[0315] 图23C示出了调整关系图形元素2352以促使由配置为教导信号传输设备的移动设备2500进行的新教导。在一些实施例中, 可以调整由移动设备2500呈现的关系图形元素, 从而使得响应于用户与交互式图形元素2354的交互, 用户可以改变移动设备2500发送信号的方式。换言之, 被配置为教导信号传输设备的移动设备2500可以使得用户能够重新连接关系图形元素2352, 以便促使学习设备学习对事件报告消息的新响应。例如, 用户可以移动关系图形元素2352的端点2353, 从而使得端点2353不再接触第一片段图形元素2302。这种断开调整可以向智能灯104发送纠正消息或消息序列, 促使其忘却智能墙壁开关102与接通或断开动作之间的事件-动作关联。因此, 在用户执行关系图形元素2352上的这种输入之后, 智能落地灯104可以不再响应于接收来自智能墙壁开关102的事件报告消息来接通或断开。

[0316] 作为另一个例子, 用户可以移动关系图形元素2352的端点2353, 从而使得经调整的关系图形元素2352' 的新端点2353' 接触到对应于智能立体声音响系统106的第三片段图形元素2304。该用户输入可以促使教导信号传输设备广播促使立体声音响系统106响应于来自智能墙壁开关102的事件报告消息来学习动作(例如, 接通)的教导消息。换言之, 调整关系图形元素2352的用户可以促使被配置为教导信号传输设备的移动设备2500学习新的教导例程并且促使信号(例如, 教导信号)被发送直到智能立体声音响系统106已经学习到响应于接收与智能墙壁开关102相关联的事件报告消息来作出行动。例如, 被配置为教导信号传输设备的移动设备2500可以发送促使智能立体声音响系统106激活新的学习行为(例如, 响应于墙壁开关事件信号来接通)或无效另一个行为(例如, 响应于灯“接通”事件信号来接通)的回报信号。

[0317] 在另一个实施例中, 被配置为教导信号传输设备的移动设备2500可以发送教导信号(例如, 纠正信号)以响应于用户断开与关系图形元素2352的连接来移除由智能落地灯104学习的事件-动作关联。例如, 连同发送教导信号以促使智能立体声音响系统106响应于随后的指示智能墙壁开关102已经接通的事件报告消息来接通一起, 移动设备2500还可以发送教导信号以促使智能落地灯104降低促使智能落地灯104响应于事件报告消息来接通的映像的触发权重, 从而使得当智能墙壁开关102已经接通时智能落地灯104不再接通。

[0318] 图23D示出了通过在被配置为像教导方信号传输设备一样操作的移动设备2500上的图形用户界面在屏幕2512上显示的学习设备之间的关系示例性显示。类似于如上所述的那样, 移动设备2500可被配置为捕获环境(诸如, 起居室)的图像2330, 该环境包括被配置为发送事件报告消息的多个设备。例如, 图像2330可以包括光传感器2382、智能窗帘2385、

智能落地灯104、智能夜灯2391以及时钟设备2395(或时钟/日历设备)的表示。光传感器2382可被配置为发送指示环境中的环境光是否已经超过光阈值(例如,房间中是亮还是暗)的事件报告消息。时钟设备2395可被配置为周期性地发送指示当前时间的日、星期几、月、季等的事件报告消息。智能窗帘2385可被配置为具有第一映像和第二映像,该第一映像促使智能窗帘2385响应于接收到来自光传感器的、指示房间是亮的事件报告消息来打开,该第二映像促使智能窗帘2385响应于接收到来自光传感器2382的、指示房间是暗的事件报告消息来关闭。智能窗帘2385的第一及第二映像还可以利用来自时钟设备2395的事件报告消息来触发智能窗帘2385的打开或关闭(例如,当是暗的并且在夜间时关闭、当是亮的并且在夏天时关闭、当是周末时打开等)。智能窗帘2385还可被配置为发送指示其是否已经打开或关闭的事件报告消息。

[0319] 智能落地灯104可被配置为具有第一映像和第二映像,该第一映像促使智能落地灯104响应于接收到来自智能窗帘2385的、指示它们是关闭的事件报告消息来接通,该第二映像促使智能落地灯104响应于接收到来自智能窗帘2385的、指示它们是打开的事件报告消息来断开。在各个实施例中,智能落地灯104的映像还可以利用其它数据,诸如来自时钟设备2395的事件报告消息的数据。例如,智能落地灯104可被配置为基于来自时钟设备2395的事件报告消息在周末断开。

[0320] 智能夜灯2391可被配置为具有第一映像和第二映像,该第一映像促使智能夜灯2391响应于接收到来自光传感器2382的、指示房间是暗的事件报告消息来接通,该第二映像促使智能夜灯2391响应于接收到来自光传感器2382的、指示房间是亮的事件报告消息来断开。智能夜灯2391的第一和第二映像还可以利用来自时钟设备2395的事件报告消息来触发其动作。

[0321] 如上所述,移动设备2500可被配置为识别图像2330上的设备的表示,并且相应地可以呈现对应于环境内的学习设备104、2382、2385、2391、2395的片段图形元素2302、2380、2384、2390、2394。在一些实施例中,特定设备或设备类型可以由移动设备2500以不同的方式呈现以便显示它们能力的差别。例如,为了显示光传感器2382和时钟设备2395被配置为通过事件报告消息报告事件而没有被配置为学习(即,不是能够通过映像学习新行为的智能设备等),移动设备2500可以将光传感器片段图形元素2380和时钟设备片段图形元素2394呈现为圆形的、有颜色的、或以不同于环境中的学习设备104、2385、2391的片段图形元素2384、2302、2390的特定方式来标签的。

[0322] 此外,移动设备2500可以呈现对应于特定设备的操作状况的状态的图形元素。例如,移动设备2500可以呈现与智能窗帘2385的表示相关联的以指示它们在给定时间是打开的还是关闭的打开/关闭图形元素2386、与智能落地灯104的表示相关联的以指示它在给定时间是接通的还是断开的接通/断开图形元素2388、以及与智能夜灯2391的表示相关联的以指示它在给定时间是接通还是断开的接通/断开图形元素2392。在一些实施例中,图形元素2386、2388、2392可被配置为促使关联设备2385、104、2391根据图形元素2386、2388、2392来触发动作,诸如通过促使智能灯104接通或断开。在一些实施例中,图形元素2386、2388、2392可以类似于上文参考图23B描述的交互式图形元素2354,并且因此可被配置为促使它们的关联设备2384、104、2391发送事件报告消息。

[0323] 此外,基于评估所拦截的事件报告消息,移动设备2500可以呈现关系图形元素

2396、2396'、2397、2398,其显示了环境中的各个设备之间的因果关系。例如,移动设备2500可以呈现:从光传感器片段图形元素2380到智能窗帘片段图形元素2384的第一关系图形元素2396,其示出来自光传感器2385的事件报告消息中的光传感器信息可以促使智能窗帘2385关闭或打开;从光传感器片段图形元素2380到智能夜灯片段图形元素2390的第二关系图形元素2396',其示出来自光传感器2385的事件报告消息中的光传感器信息可以促使智能夜灯2391接通或断开;从智能窗帘片段图形元素2384到智能落地灯片段图形元素2302的第三关系图形元素2397,其示出来自智能窗帘2385的事件报告消息中的打开或关闭状态信息可以促使智能落地灯104接通或断开;以及从时钟设备片段图形元素2394到智能窗帘片段图形元素2384的第四关系图形元素2398,其示出来自时钟设备2395的事件报告消息中的时间/日期/星期信息可以促使智能窗帘2385关闭或打开。类似于上文参考图23A-图23C的描述,关系图形元素2396、2396'、2397、2398可以是或可以不是交互式的,从而使得用户可以向每个元素提供输入(例如,按压、轻击等)以便促使事件报告消息被发送以引起在另一个设备处的响应动作。

[0324] 在一些实施例中,移动设备2500还可以呈现链接图形元素2399(例如,“查看更多”或“显示更多”的链接等),该链接图形元素2399被配置为促使呈现另一个显示(诸如,先前捕获的另一个环境及其学习设备的图像),从而使得用户可以使用GUI元素(例如,软按钮、箭头等)远程地触发另一个环境的关系。此外,可以对接近度进行评估从而使得可在移动设备2500上呈现的其它显示可以与移动设备2500的当前位置相关。例如,基于移动设备2500的当前位置(例如,GPS坐标)和智能房屋的预定义位置或坐标之间的距离,移动设备2500可以使得用户能够点击链接图形元素2399来查看整个智能房屋(或甚至在智能房屋周围的更大区域、诸如邻里等)内的设备,而不是仅查看在智能房屋中的一个房间内的设备。

[0325] 图24A示出了用于教导方信号传输设备基于用户与图形用户界面(GUI)的交互来发送信号的实施例方法2400。方法2400可以类似于上文描述的方法1300或1350,除了方法2400可以包括用于获得并使用环境的图像以使得用户能够轻易触发事件报告消息的传输的操作,该操作被识别为针对环境内的各个学习设备处的行为的触发。例如,使用上文参考图23A-图23C描述的GUI,教导方信号传输设备可被配置为发送促使智能落地灯响应于用户按压呈现在与智能墙壁开关相关联的教导方信号传输设备的显示屏上的软按钮来接通的事件报告消息。

[0326] 方框1352-1306中的操作可以类似于上文参考图13B描述的类似编号方框的操作。可选方框1354-1306中的操作可以是可选的,由于教导方信号传输设备可以选择性地被配置为产生新的教导例程,并且作为替代可以简单地被配置为执行用于启用GUI的功能的操作。在方框2402中,教导方信号传输设备的处理器可以基于拦截的事件报告消息来识别学习设备。例如,教导方信号传输设备可以解析所接收的消息以识别指示发送该所接收的消息的学习设备的设备标识符。在方框2404中,教导方信号传输设备的处理器可以获得包括所识别的学习设备的环境的至少一部分的图像。例如,教导方信号传输设备可以利用耦合的或连接的录像机或静止图像照相机来捕获起居室、办公空间、宾馆房间或包括许多智能设备的其它地方的图像。在方框2406中,教导方信号传输设备的处理器可以将所识别的学习设备与所获得的图像片段相关联,诸如通过将图像的表示与从所拦截的信息中识别的设备标识符相匹配。在一些实施例中,教导方信号传输设备可以接收将各个学习设备与图像

片段相关联的用户输入,诸如画方框或在用户识别的片段周围进行选择来代表特定的所识别的学习设备的用户输入。在一些实施例中,教导方信号传输设备可以执行各个处理例程(诸如,图像处理和模型匹配例程),以确定在所识别的学习设备与图像片段之间的最可能的匹配。例如,基于作为落地灯设备类型的识别的第一学习设备,教导方信号传输设备可以识别包括预定为可能对应于落地灯的、具有特定高度、形状和/或特性(源自灯泡形状的元件的光等)的图像的图像片段。作为另一个例子,教导方信号传输设备可以通过认出从一个图像到下一个图像的状态改变(诸如,灯接通或断开、墙壁开关改变位置等)来识别图像内的学习设备。

[0327] 在方框2408中,教导方信号传输设备的处理器可以基于所拦截的事件报告消息来识别在所识别的学习设备之间的关系。教导方信号传输设备可以评估所拦截的消息以检测可能的因果关系,诸如,促使学习设备基于在它们各自的映像中定义的触发-动作模型来执行动作的事件报告消息。如上所述,教导方信号传输设备可以评估在特定时间窗内接收的事件报告消息以确定接收的第一事件报告消息是否是引起与接收的第二事件报告消息有关的动作的触发。例如,当针对智能墙壁开关“接通”事件的第一事件报告消息在从针对智能落地灯接通的第二事件报告消息开始的预定数量的毫秒或秒内发生时,教导方信号传输设备可以识别这两个拦截消息之间的因果关系。在一些实施例中,可以基于用户输入来识别该关系,诸如通过用户在针对第一学习设备的第一图像片段与针对第二学习设备的第二图像片段之间画箭头来指示第一学习设备的事件报告消息触发第二学习设备的动作。

[0328] 在方框2410中,教导方信号传输设备的处理器可以使用相关的所获得的图像片段来显示指示所识别的关系的图像和GUI元素。换言之,教导方信号传输设备可以呈现各种图形元素(例如,选择、着色、方框等)以形象化地指示所识别的学习设备的存在,以及呈现其它图形元素以显示所识别的学习设备的相互连接性(即,事件-动作关联)(诸如,图形箭头或导管)。因此,教导方信号传输设备可以使用图形元素来代表其基于所拦截的事件报告消息发现的因果关系。GUI元素可以与数据(诸如,针对对应的学习设备的标识符)以及代表与GUI元素有关的所拦截的事件报告消息的代码或其它信息相关联。特别地,教导方信号传输设备可以将关系图形元素(例如,在图像片段之间的箭头)与针对教导方信号传输设备的指令相关联以广播与因果关系(即,事件-动作关联)有关的特定的所拦截的事件报告消息。在一些实施例中,GUI元素可以包括与因果关系相关联的软按钮(例如,“切换”按钮等),其可用于由教导方信号传输设备触发事件报告消息的传输。在其它实施例中,与因果关系相关联的关系图形元素可被配置为促使事件报告消息的传输(例如,在所识别的学习设备的图像片段之间的箭头可以是交互式按钮)。

[0329] 在判决方框2412中,教导方信号传输设备的处理器可以确定是否已经通过图形用户界面(GUI)接收到触发关系的在GUI元素(例如,软按钮)上的输入。例如,教导方信号传输设备可以确定是否已经在触摸屏上接收到对应于被配置为促使教导方信号传输设备重播所拦截的事件报告消息的图形元素的触摸输入,所拦截的事件报告消息促使学习设备执行动作。响应于确定没有接收到输入(即,判决方框2412=“否”),教导方信号传输设备可以在方框1352中继续拦截额外的事件报告消息,并且在判决方框2412中监控用户输入。

[0330] 响应于确定接收到输入(即,判决方框2412=“是”),教导方信号传输设备的处理器可以在方框2414中广播对应于与GUI元素相关联的关系的事件报告消息。换言之,教导方

信号传输设备可以重复或重播所拦截的事件报告消息,教导方信号传输设备已经将该事件报告消息识别为促使学习设备执行在映像中定义的动作的触发。教导方信号传输设备可以在方框1352中继续拦截额外的事件报告消息,并且在判决方框2412中监控用户输入。

[0331] 图24B示出了用于教导方信号传输设备基于用户与图形用户界面(GUI)的交互来发送信号的实施例方法2450。方法2450可以类似于上文描述的方法2400,除了方法2450可以包括用于基于用户在GUI上的输入发送教导信号来改变学习设备的触发权重以调整环境的学习设备之间的关系。例如,响应于如在图23C中所示的用户断开起源于与智能落地灯相关联的第一图像片段的图像元素(例如,箭头)的连接,教导方信号传输设备可以发送教导信号(例如,“纠正信号”)以促使智能落地灯降低相关映像的触发权重,从而使得智能落地灯可以不再对特定事件报告消息(例如,智能墙壁开关“接通”事件报告消息)作出反应。作为另一个例子,响应于用户将图形元素重新连接到与智能立体声音响系统相关联的第二图像片段,教导方信号传输设备可以发送教导信号(例如,“回报信号”)以促使智能立体声音响系统提高相关映像的触发权重,从而使得智能立体声音响系统可以开始对事件报告消息作出反应。

[0332] 方框1352-1306中的操作可以类似于上文参考图13B描述的类似编号方框的操作。方框2402-2410中的操作可以是上文参考图24A描述的类似编号方框的操作。在判决方框2452中,教导方信号传输设备的处理器可以确定其是否已经接收到在GUI内的图形用户界面元素上被配置为调整环境中的学习设备之间的关系的输入。例如,教导方信号传输设备可以确定是否已经通过用户输入(例如,在触摸屏上滑动触摸输入等)将关系图形元素的端点从连接于教导方信号传输设备的触摸屏上显示的第一图像片段移动到第二图像片段。在一些实施例中,用户可以移除(或删除)图形用户界面元素,诸如通过使用触摸屏手势来将关系图形元素滑动到虚拟垃圾箱中。

[0333] 响应于确定已经接收到GUI内的图形用户界面元素上的输入(即,判决方框2452=“是”),教导方信号传输设备的处理器可以在方框2454中广播教导信号以促使学习设备学习经调整的关系的事件-动作关联。如上所述,教导方信号传输设备可以实施教导例程以发送促使如上文描述的那样对学习设备的映像的触发权重进行修改的教导信号。特别地,教导方信号传输设备可以识别与所显示的已经从与触发设备的关系断开连接的图像片段相关联的任何学习设备,并且发送教导信号以促使那些学习设备将它们相关的映像触发权重降低(例如,纠正)到预定义触发阈值之下,这样将不再响应于该关系的触发事件报告消息来产生映像的动作模型。

[0334] 此外,教导方信号传输设备可以识别与所显示的已经连接到关系的图像片段相关联的任何学习设备,并且发送教导信号以促使那些学习设备将它们相关的映像触发权重提高(例如,回报)到预定义触发阈值之上,这样响应于关系的随后触发事件报告消息来产生映像的动作模型。例如,响应于用户使用GUI来重定向箭头图形元素使其离开与第一学习设备(例如,智能落地灯)相关联的第一片段,从而使得箭头改为连接触发学习设备(例如,智能墙壁开关)和第二学习设备(例如,智能立体声音响系统),教导方信号传输设备可以广播促使第二学习设备学习响应于触发学习设备发送事件报告消息(例如,开启事件报告消息)来接通的教导信号和/或促使第一学习设备学习不再响应于触发学习设备发送事件报告消息来接通的教导信号。在一些实施例中,响应于确定用户已经删除或移除关系图形元素,教

导方信号传输设备可以仅广播促使纠正学习设备的映像(例如,降低触发权重从而使得动作不被响应于来自触发学习设备的事件报告消息来执行)的教导信号。

[0335] 响应于确定没有接收到在GUI内的图形用户界面元素上的输入(即,判决方框2452=“否”),或响应于教导方信号传输设备执行方框2454中的操作,教导方信号传输设备可以继续如上文参考图24A描述的判决方框2412中的操作。

[0336] 图25示出了适于在各个实施例中使用的示例性移动设备2500(例如,智能电话移动设备等)。移动设备2500可以包括耦合于触摸屏控制器2504和内部存储器2502的处理器2501。处理器2501可以是指定用于通用或特殊处理任务的一个或多个多核集成电路。内部存储器2502可以是易失性或非易失性存储器,并且还可以是安全和/或加密存储器、或不安全和/或未加密存储器、或其任何组合。触摸屏控制器2504和处理器2501还可以耦合于触摸屏面板2512,诸如电阻式感应触摸屏、电容式感应触摸屏、红外式感应触摸屏等。移动设备2500可以具有用于发送和接收的、耦合于彼此和/或处理器2501的一个或多个无线信号收发机2508(例如,Peanut(个域网超低功率技术)®、蓝牙®、Zigbee(紫蜂)®、RF无线)和天线2510。收发机2508和天线2510可与上述电路一起使用以实现各个无线传输协议栈和接口。移动设备2500可以包括支持通过蜂窝网络通信的并且耦合于处理器的蜂窝网络无线调制解调器芯片2516。移动设备2500可以包括耦合于处理器2501的外围设备连接接口2518。外围设备连接接口2518可被单独地配置为接受一种类型的连接、或复合地配置为接受各种类型的共用的或专用的物理和通信连接,诸如USB、火线、雷电(Thunderbolt)、或PCIe。外围设备连接接口2518还可以耦合于类似配置的外围设备连接端口(未示出)。移动设备2500还可以包括用于提供语音输出的扬声器2514。移动设备2500还可以包括用于容纳本文所论述的所有或一些部件的、用塑料、金属、或组合材料构造的外壳2520。移动设备2500可以包括耦合于处理器2501的电源2522,诸如一次性电池或可充电电池。可充电电池还可以耦合于外围设备连接端口以接收从外部源到移动设备2500的充电电流。此外,移动设备2500可以包括耦合于处理器2501的各个传感器,诸如照相机2555和麦克风2556。

[0337] 处理器2501可以是任何可编程微处理器、微计算机或多处理器芯片或多个芯片,其可由软件指令(应用)配置以执行各种各样的功能,包括上文描述的各个实施例的功能。在各个设备中可以提供多个处理器,诸如专用于无线通信功能的一个处理器和专用于运行其它应用的一个处理器。典型地,在存取并加载到处理器2501之前可以将软件应用存储在内部存储器2502中。处理器2501可以包括足以存储这些应用软件指令的内部存储器。在许多设备中,该内部存储器可以是易失性或非易失性存储器(诸如,闪速存储器)、或二者的混合。出于本说明书的目的,对存储器的一般性提及指的是可由处理器2501存取的存储器(包括内部存储器或插入各个设备中的可移动存储器)和处理器2501内的存储器。

[0338] 前述方法描述和流程图仅提供为说明性例子且并不旨在要求或暗示各个方面的步骤必须以所呈现的次序来执行。如所属领域的技术人员将了解的那样,可以以任何次序来执行前述方面中的步骤的次序。例如“随后”、“接着”、“下一个”等词语并不旨在限制步骤的次序;这些词语仅用于引导读者通读方法的描述。此外,例如使用冠词“一(a)”、“一个(an)”或“所述”以单数形式对权利要求元素的任何提及不应解释为将所述元素限制于单数形式。

[0339] 结合本文公开的各方面描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以实

现为电子硬件、计算机软件,或两者的组合。为了清楚地说明硬件与软件的这种可交换性,上文已经大体上依照各种说明性部件、块、模块、电路和步骤的功能性对它们进行了描述。至于这样的功能是实现为硬件还是软件,取决于特定应用和施加于整个系统的设计约束。熟练的技术人员可以针对每一特定应用以变通的方式来实现所描述的功能,但这样的实现决策不应解释为导致与本发明的范围的偏离。

[0340] 用于实现结合本文所公开的方面来描述的各种说明性逻辑、逻辑块、模块和电路的硬件(诸如,智能盒103)可以是利用被设计为执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑、分立硬件部件或其任何组合来实现或执行的。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以实现为计算装置的组合,例如DSP与多处理器的组合、多个多处理器、结合DSP内核的一个或多个多处理器,或任何其它这样的配置。或者,一些步骤或方法可以由特定于给定功能的电路来执行。

[0341] 在一个或多个示例性方面中,所描述的功能可以实现在硬件、软件、固件或其任何组合中。如果实现在软件中,那么可以将该功能作为一个或多个指令或代码存储在非暂时计算机可读存储介质、非暂时计算机可读介质或非暂时处理器可读存储介质上。本文公开的方法或算法的步骤可以体现在可驻留在非暂时计算机可读或处理器可读存储介质上的处理器可执行的软件模块中。非暂时计算机可读或处理器可读存储介质可以是可由计算机或处理器存取的任何存储介质。通过举例而非限制性的方式,这样的非暂时计算机可读或处理器可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、FLASH存储器、CD-ROM或其它光盘存储设备、磁盘存储设备或其它磁性存储设备,或可以用于存储呈指令或数据结构形式的所需程序代码且可通过计算机存取的任何其它介质。如本文所使用的磁盘(Disk)与光盘(disc)包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光来光学地复制数据。上述内容的组合也应当包含于非暂时计算机可读和处理器可读介质的范围内。另外,方法或算法的操作可作为一个代码和/或指令或代码和/或指令的任何组合或集合而驻留在非暂时处理器可读介质和/或计算机可读介质上,所述介质可以并入到计算机程序产品中。

[0342] 提供对所公开实施例的先前描述以使所属领域的任何熟练的技术人员能够制造或使用本发明。对这些实施例的各种修改对于所属领域的技术人员将是显而易见的,且在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本文定义的一般原理可以应用于其它实施例。因此,本发明不旨在限于本文所展示的实施例,而是应被赋予与所附权利要求书以及本文公开的原理和新颖特征一致的最广范围。

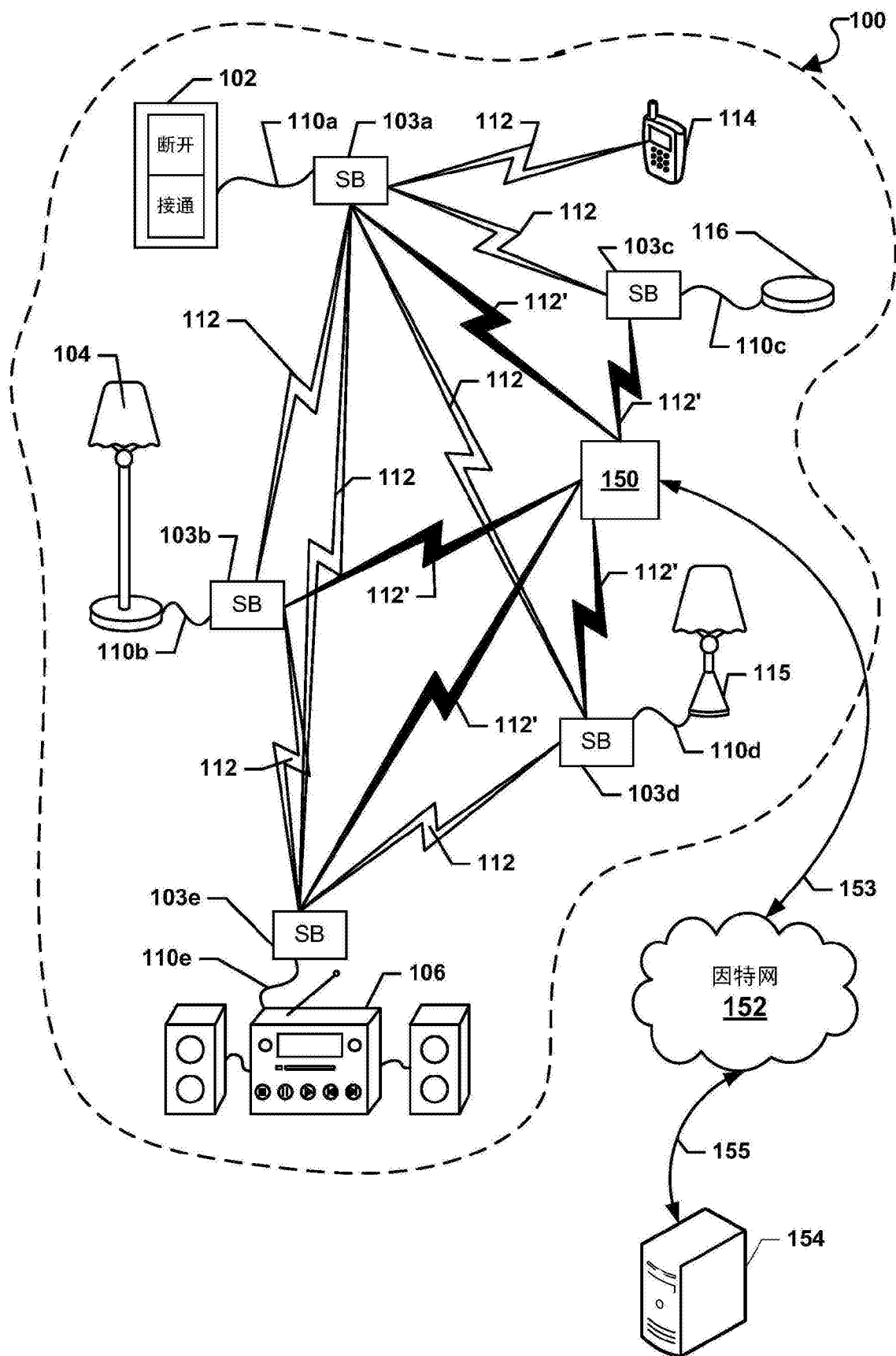


图1A

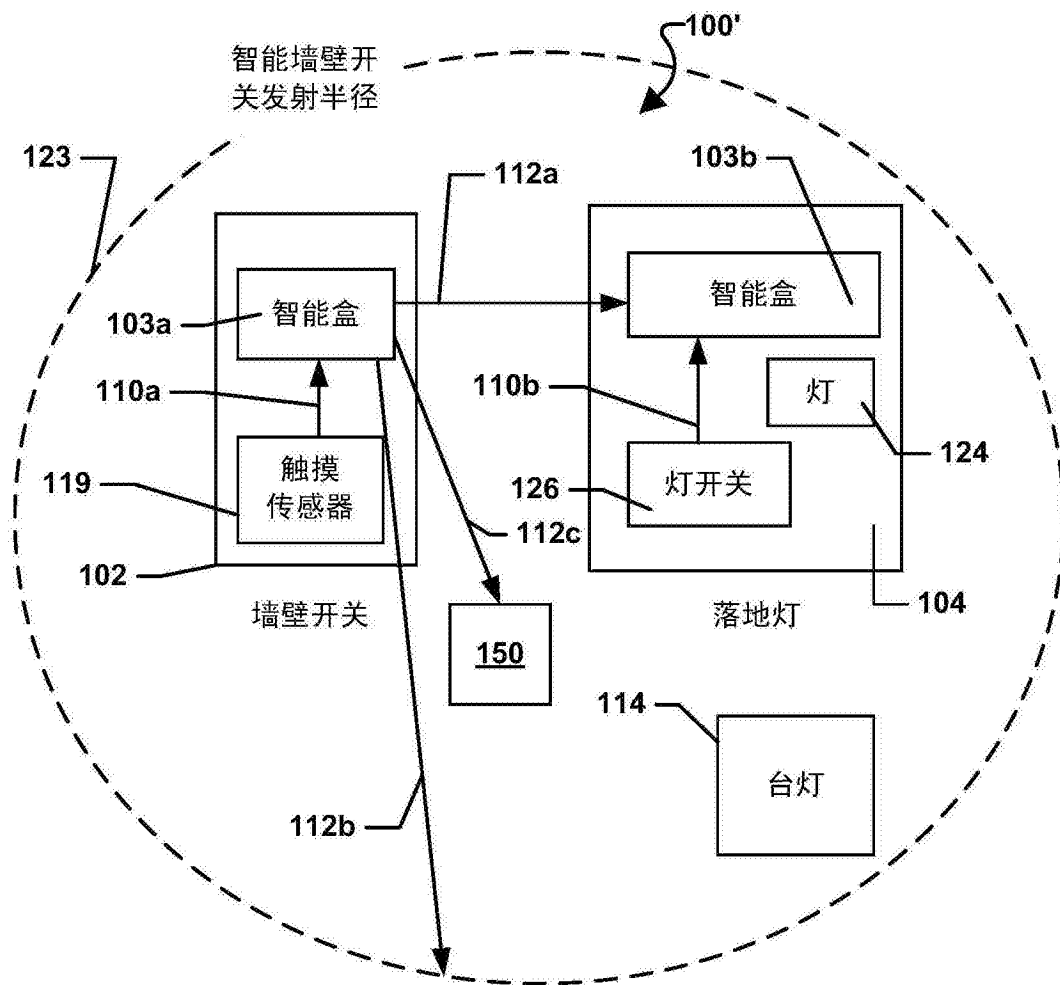


图1B

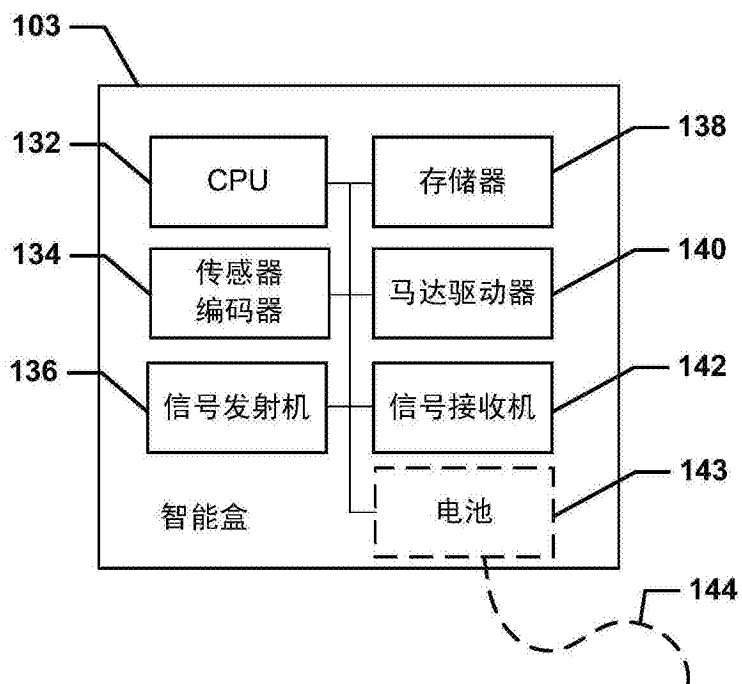


图1C

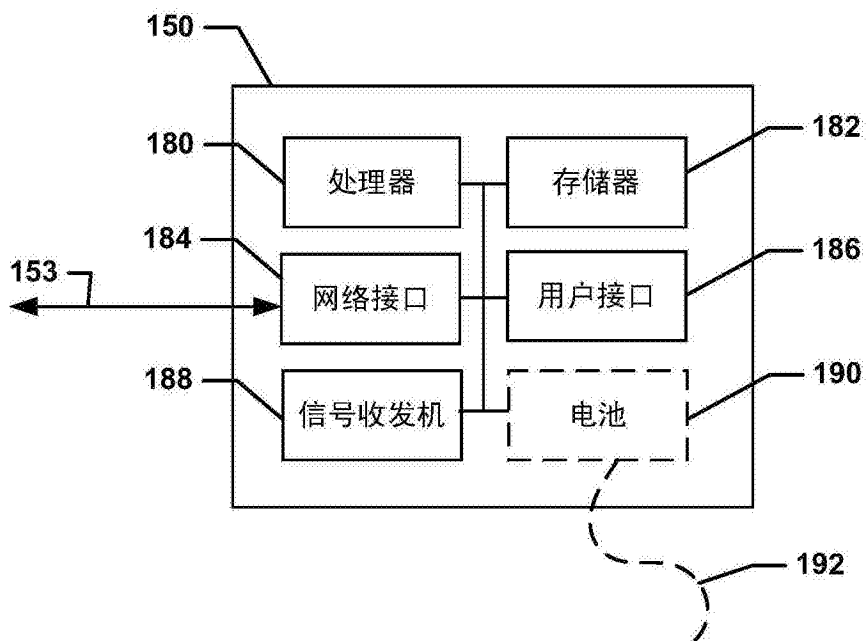


图1D

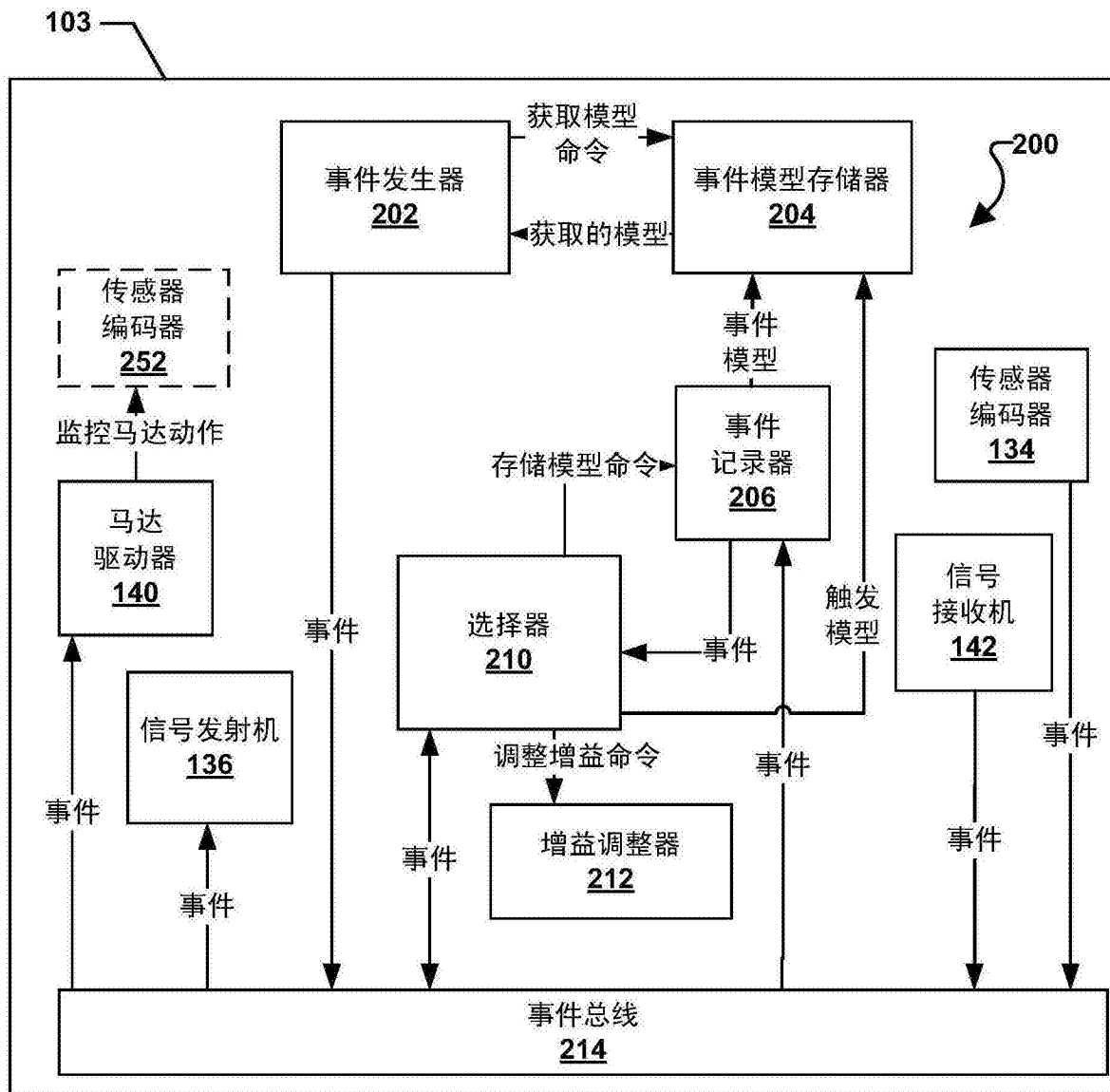


图2

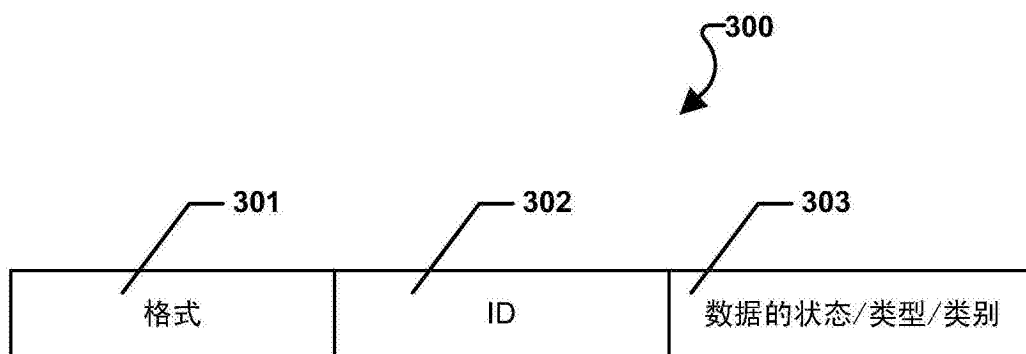


图3A

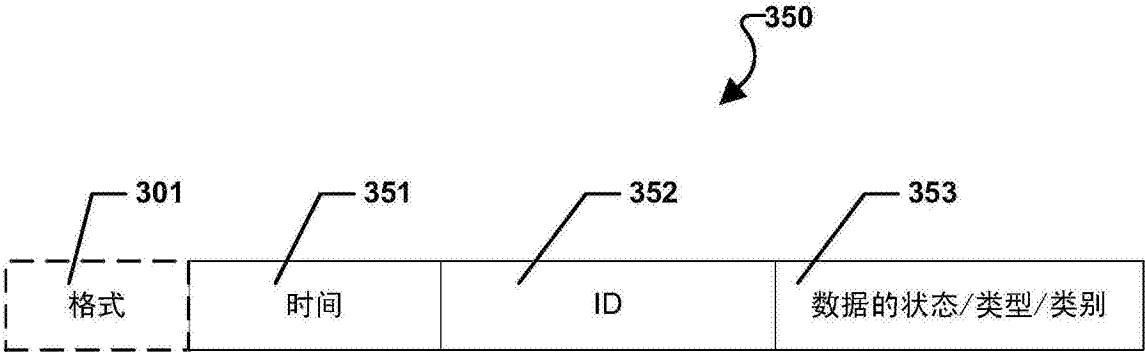


图3B

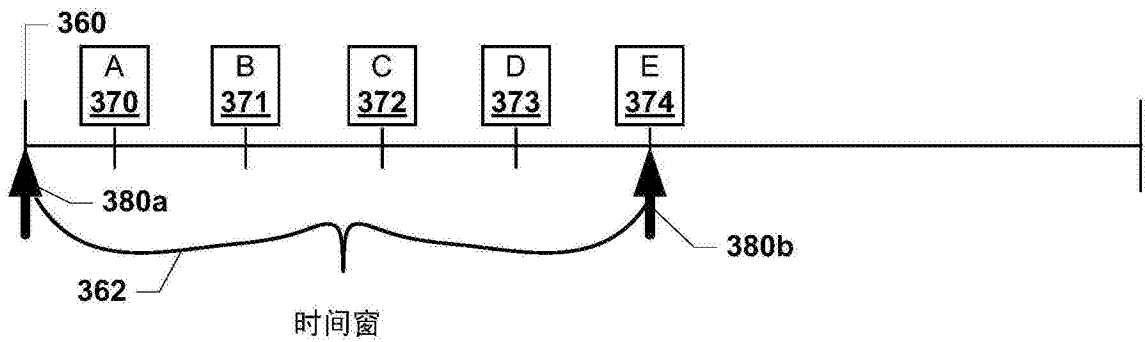


图3C

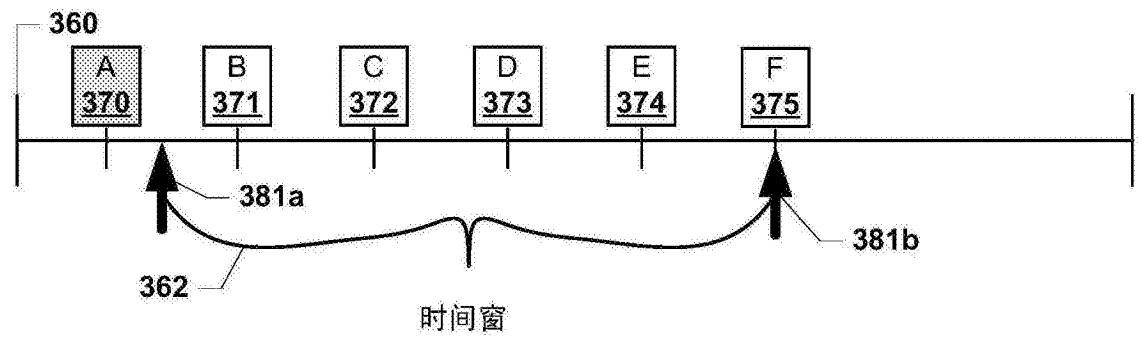


图3D

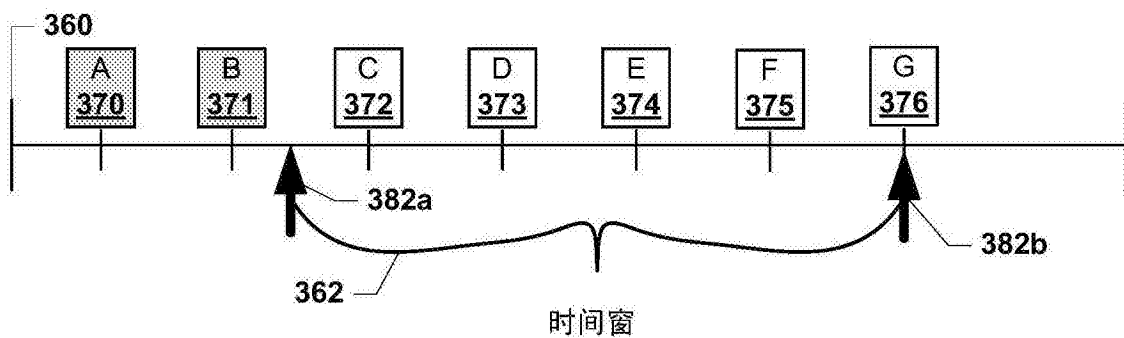


图3E

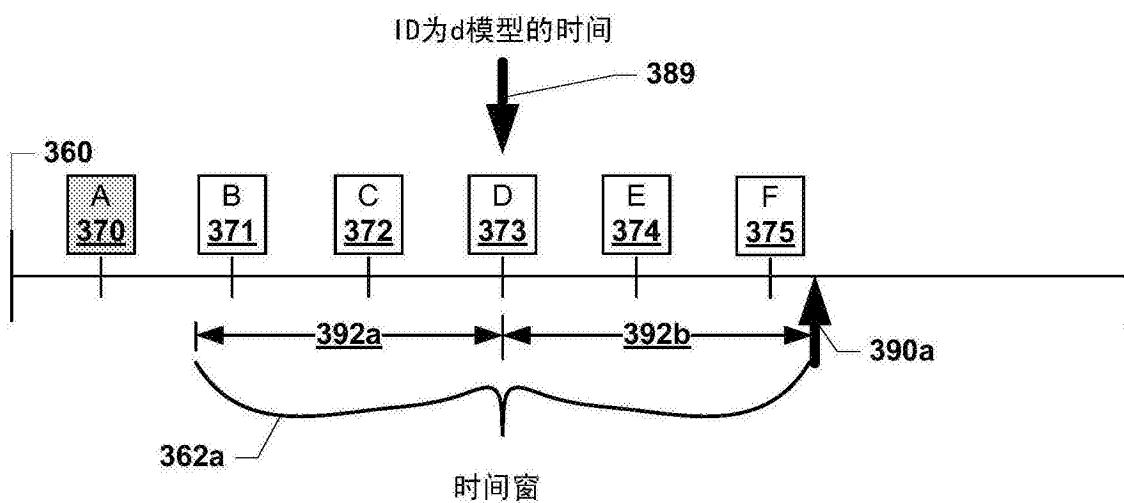


图3F

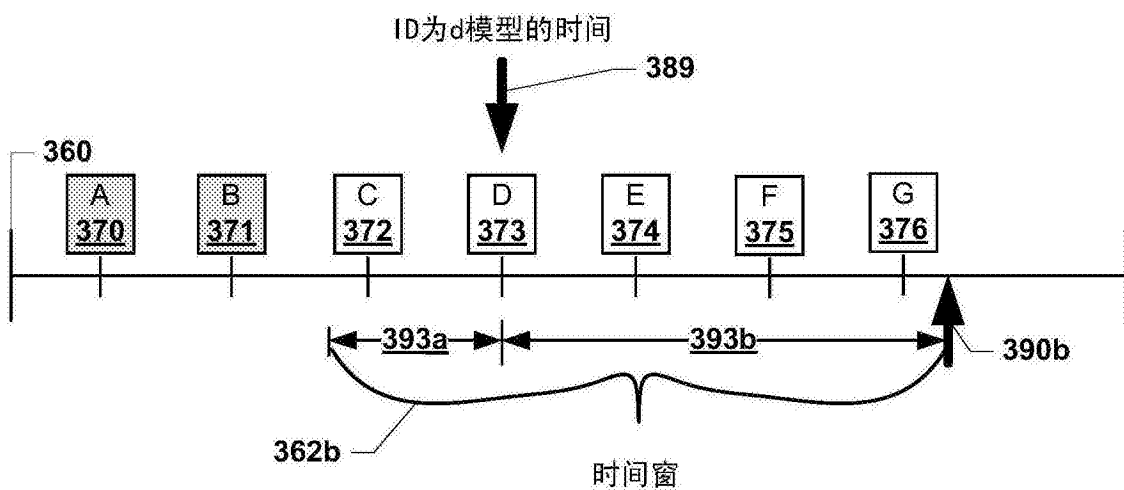


图3G

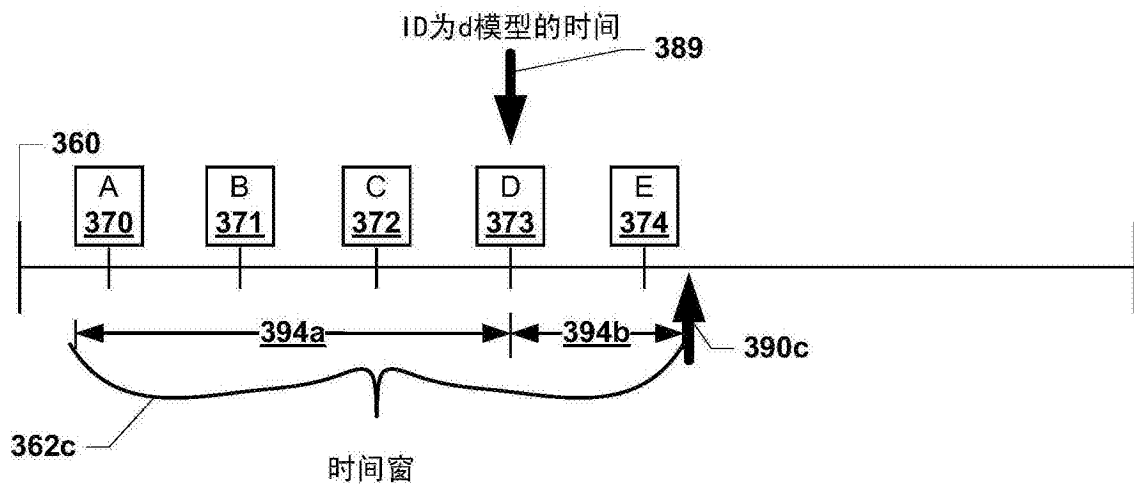


图3H

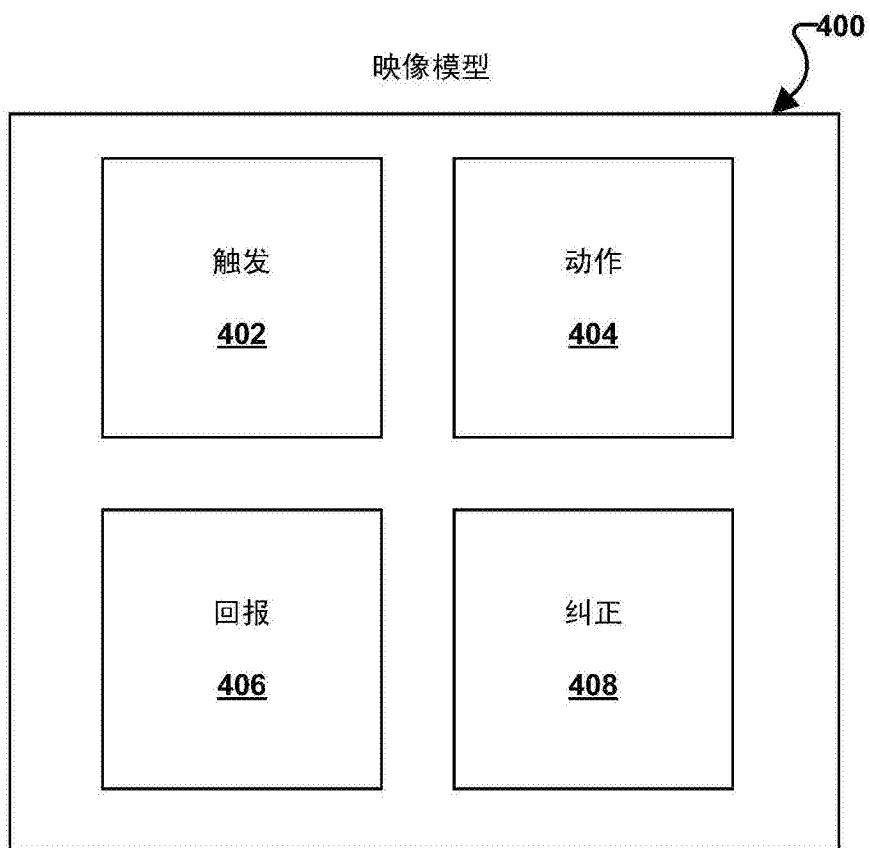


图4

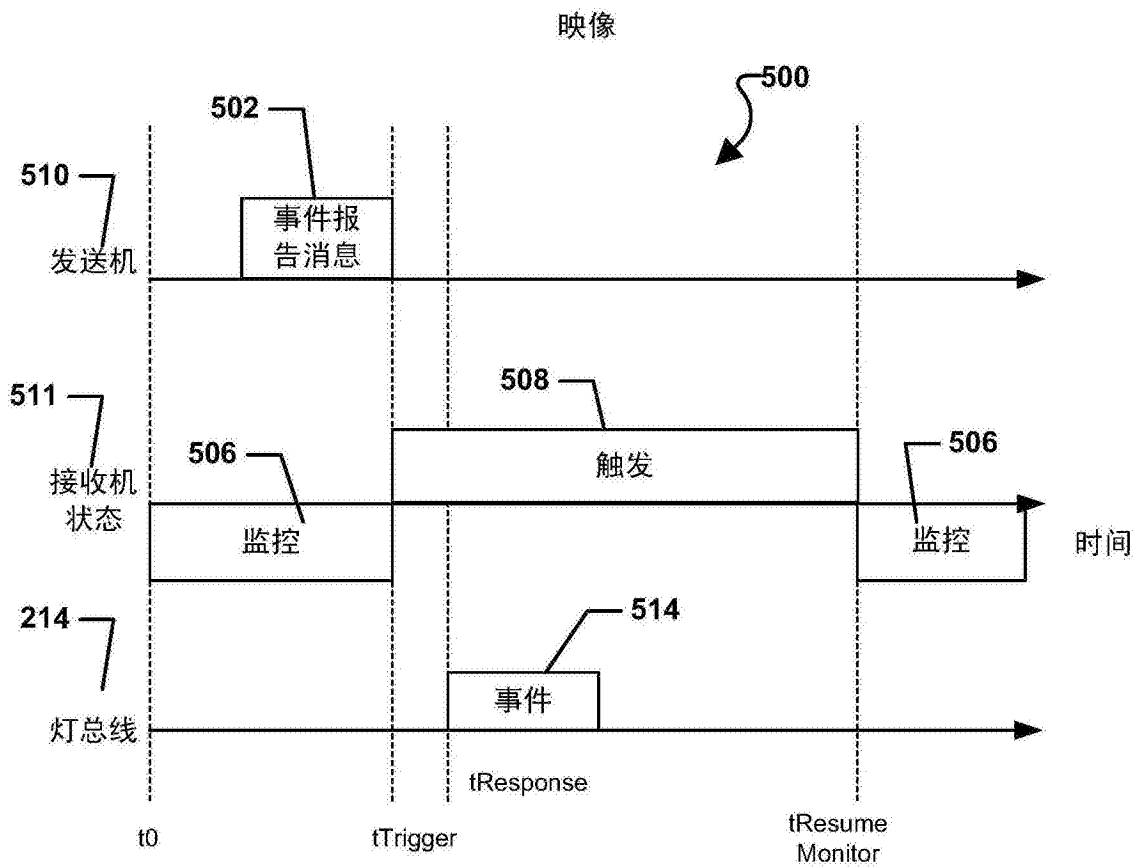


图5

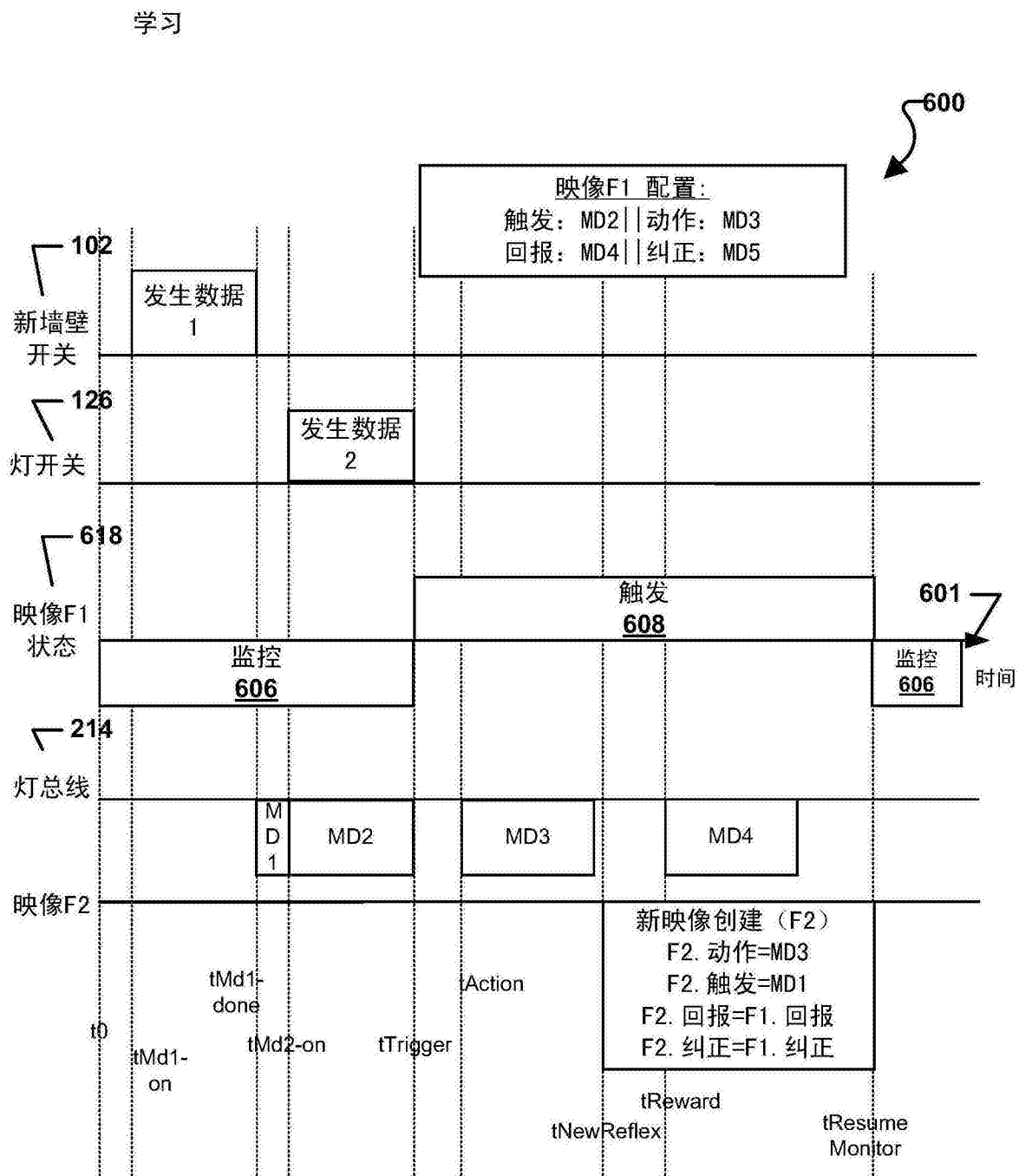


图6

映像训练（回报和纠正）

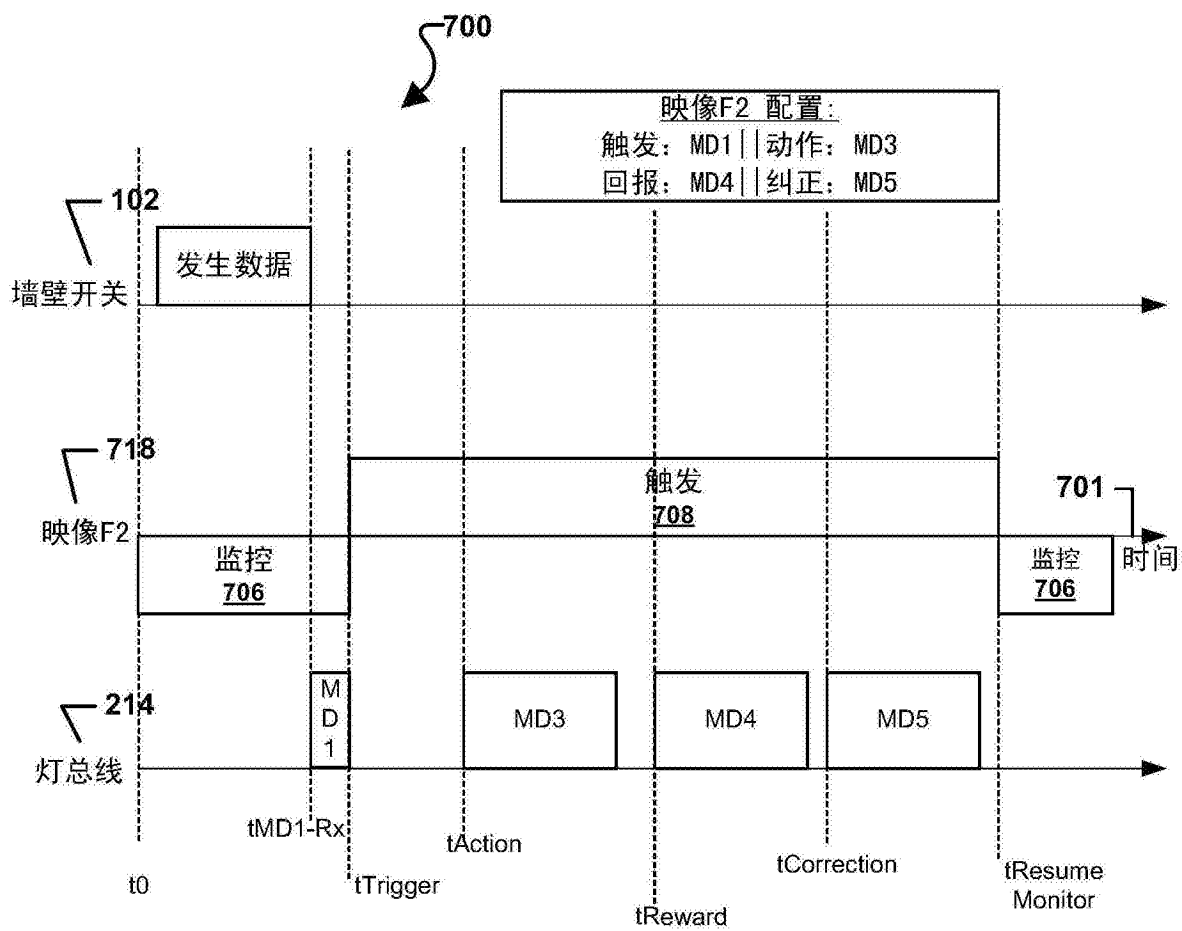


图7

学习速率

针对关键和稳态时期的不同增益集合

关键学习时期 <u>801</u>	稳态学习时期 <u>802</u>
增益集合1 触发、动作、回报、纠正	增益集合2 触发、动作、回报、纠正

图8

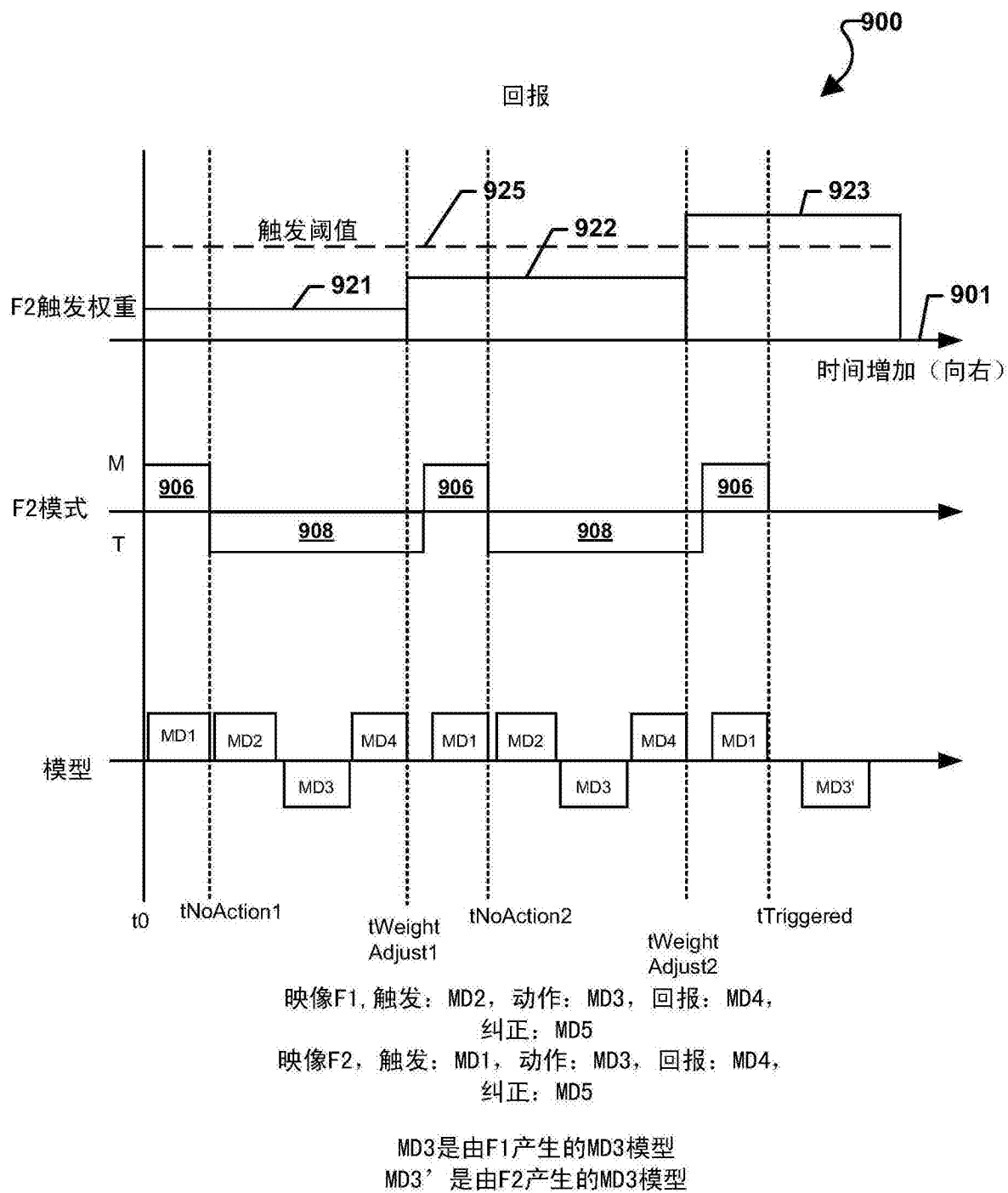


图9

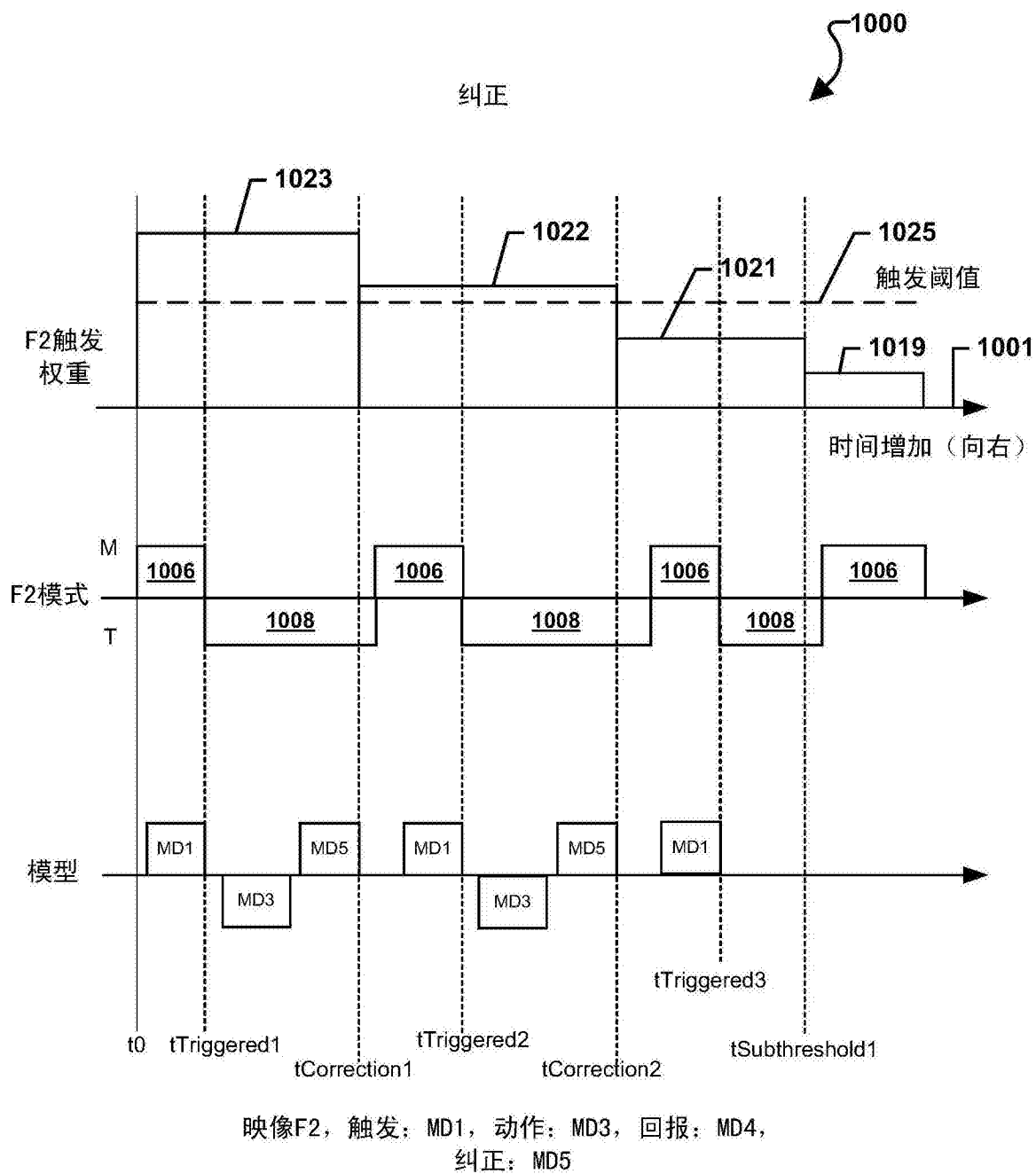


图10

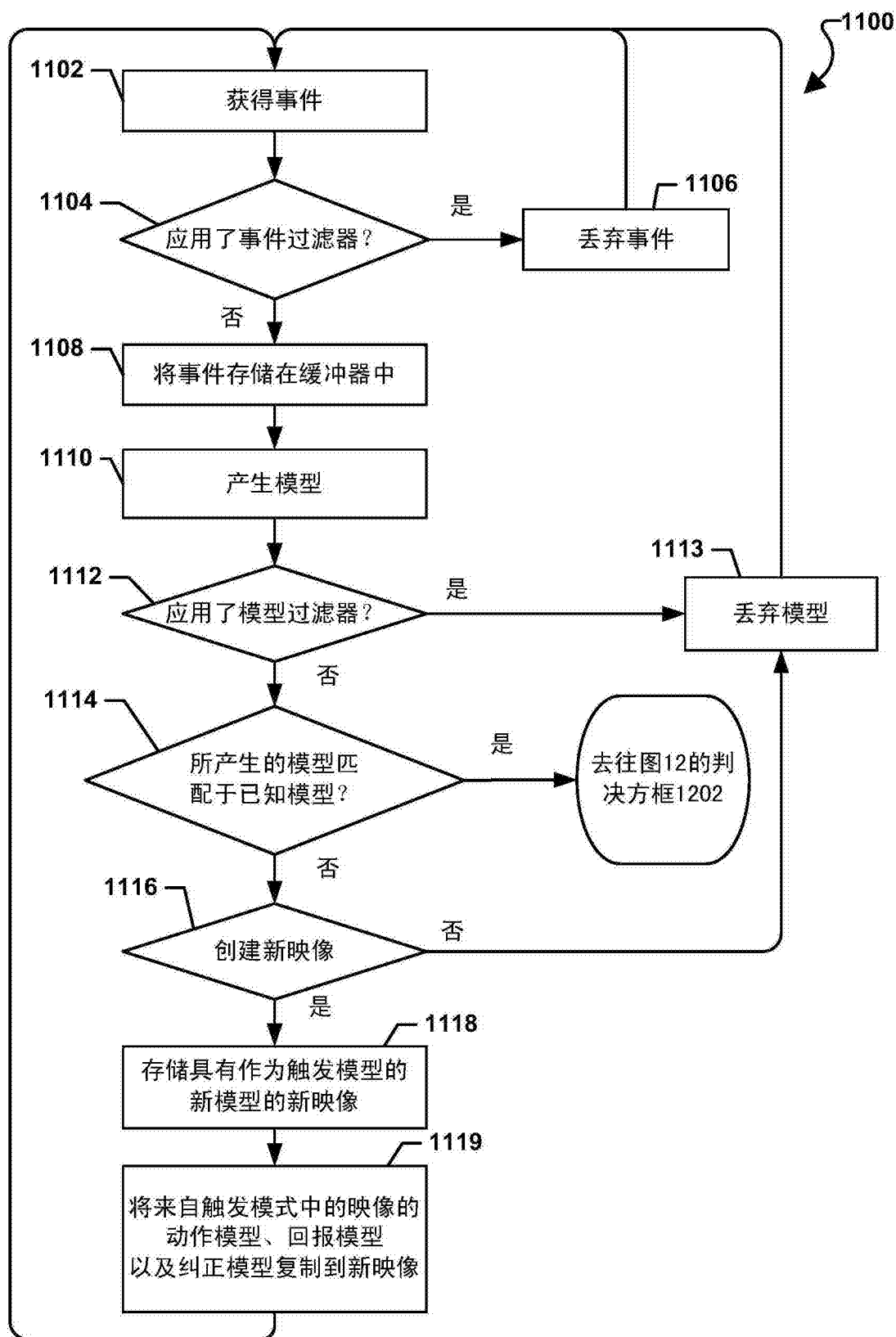


图11

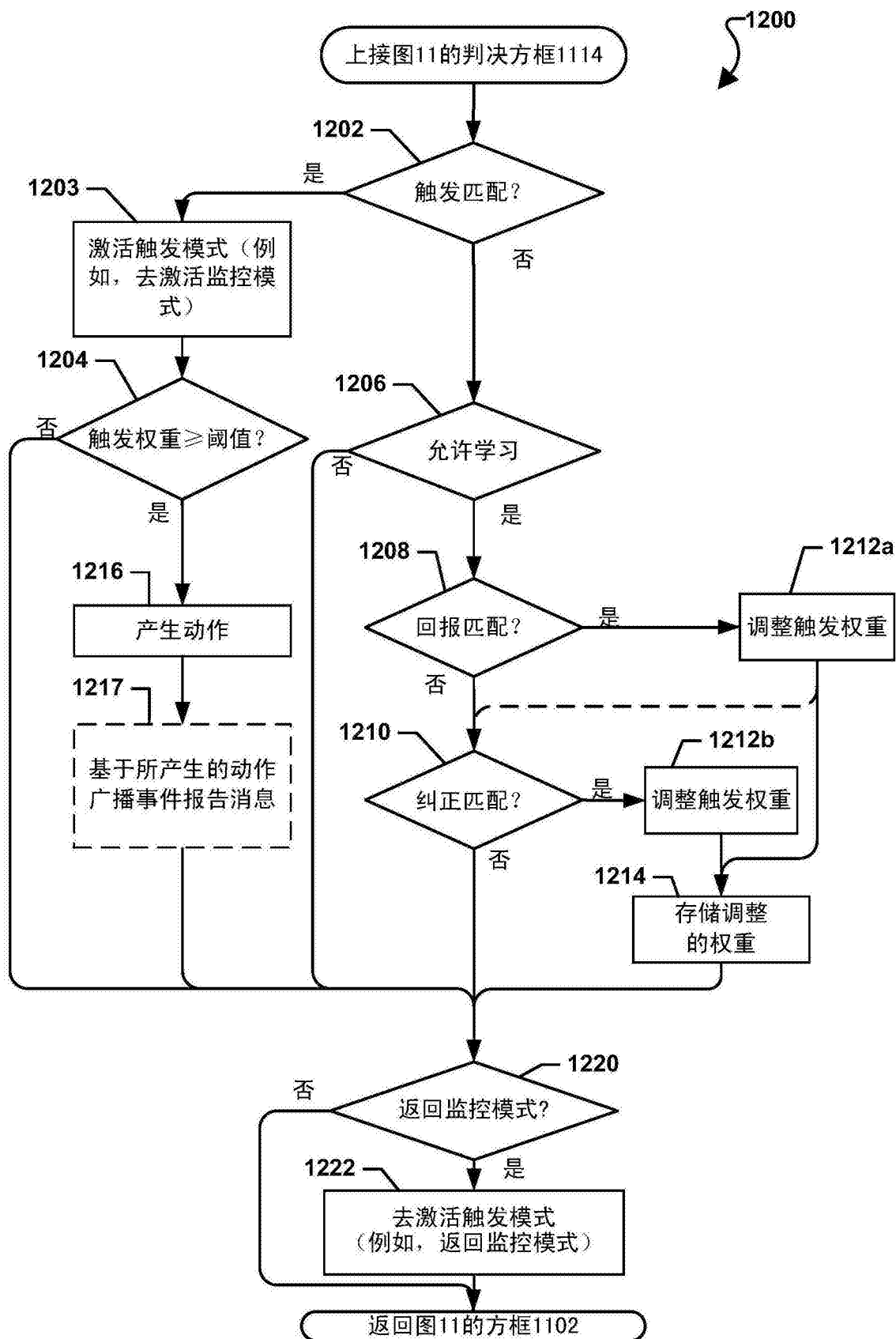


图12

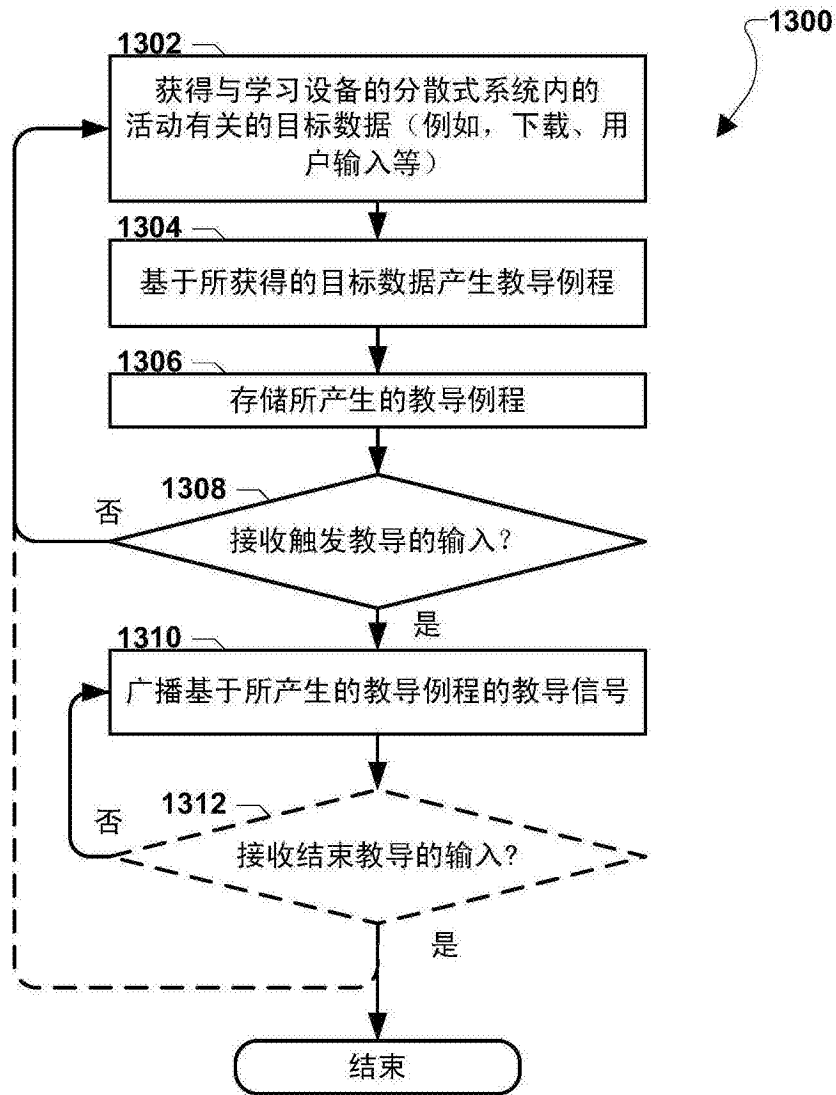


图13A

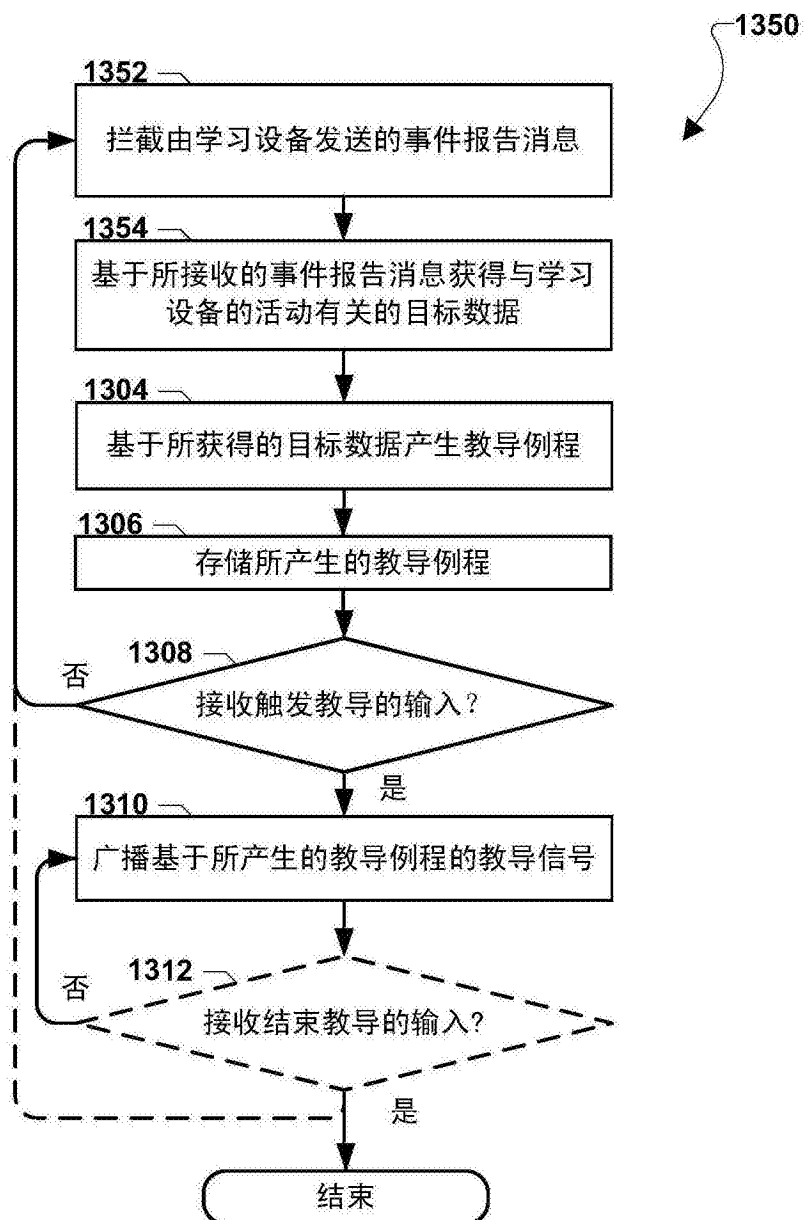


图13B

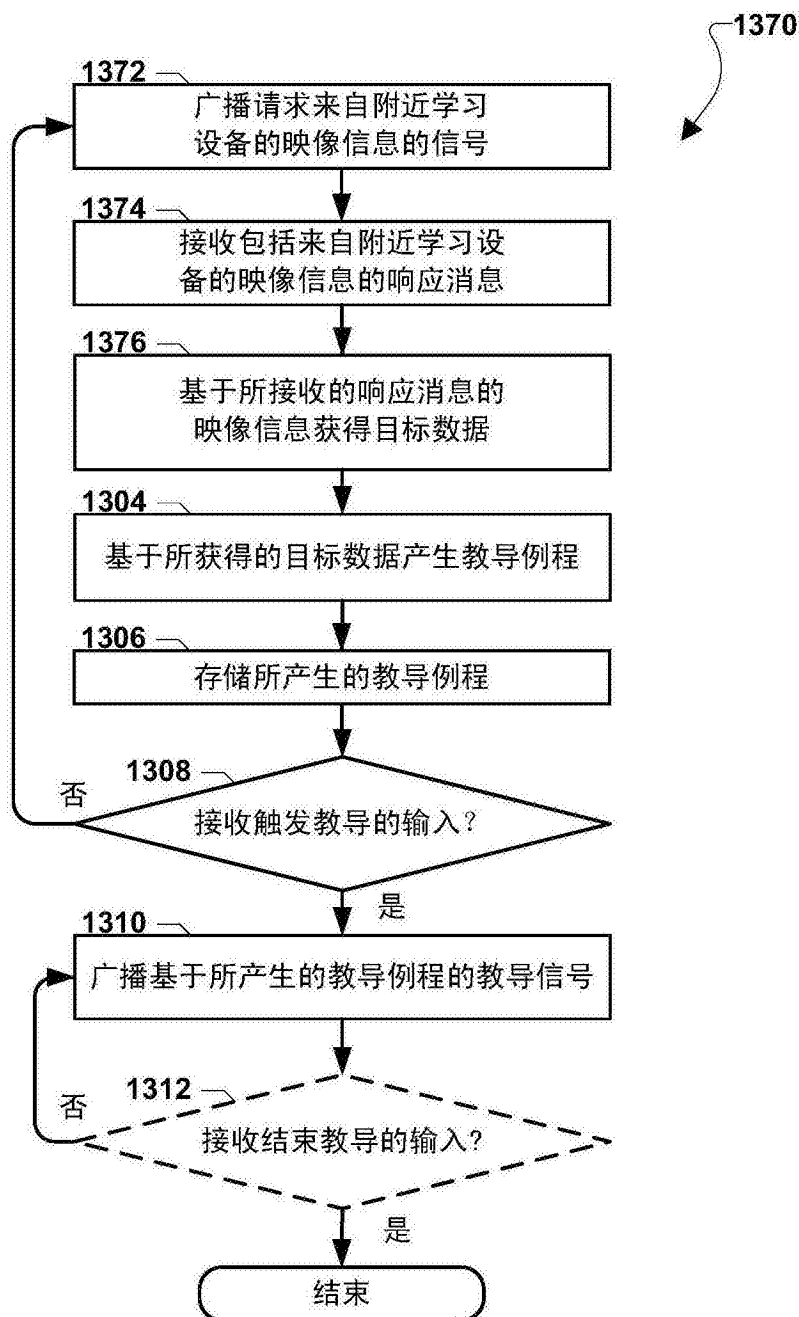


图13C

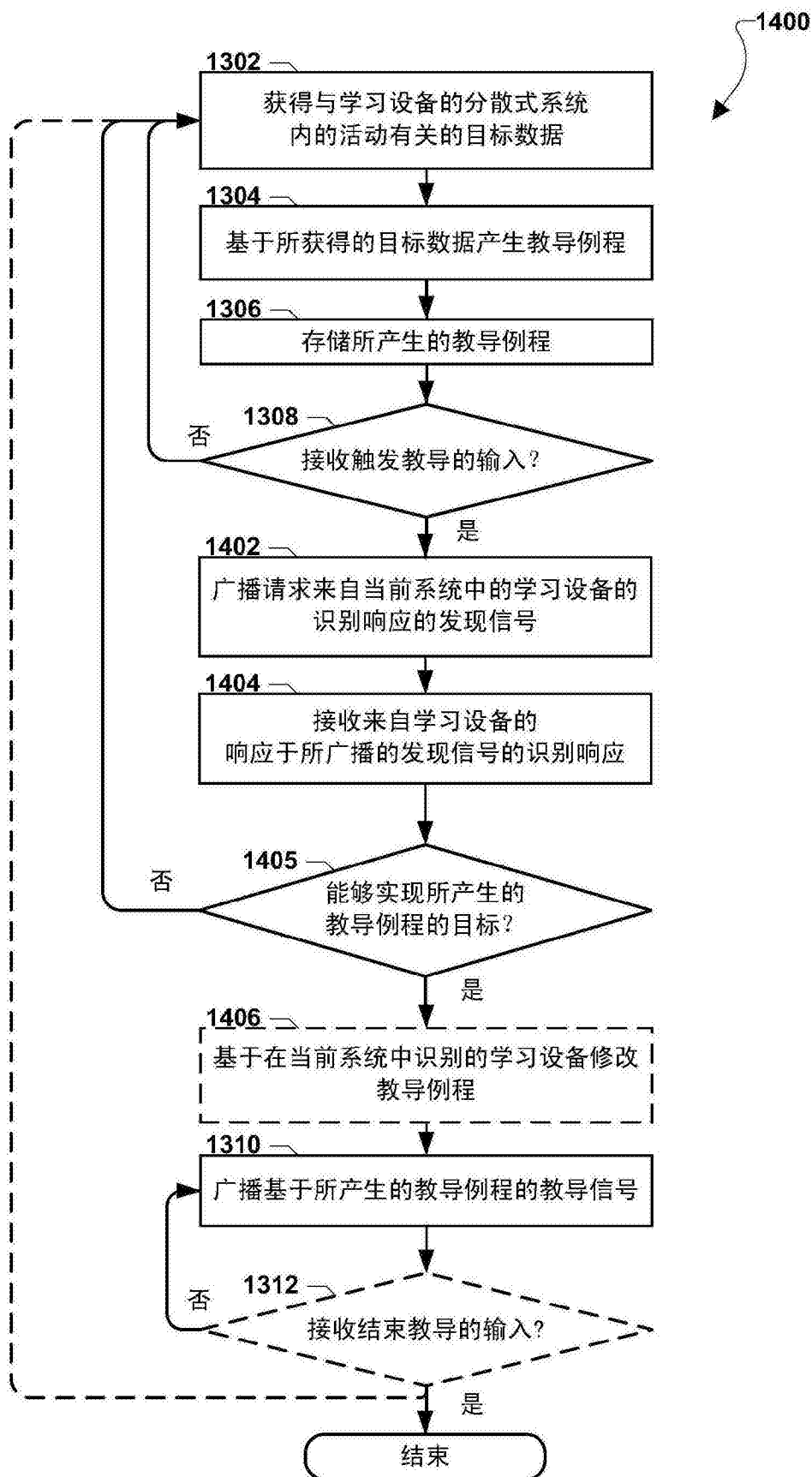


图14

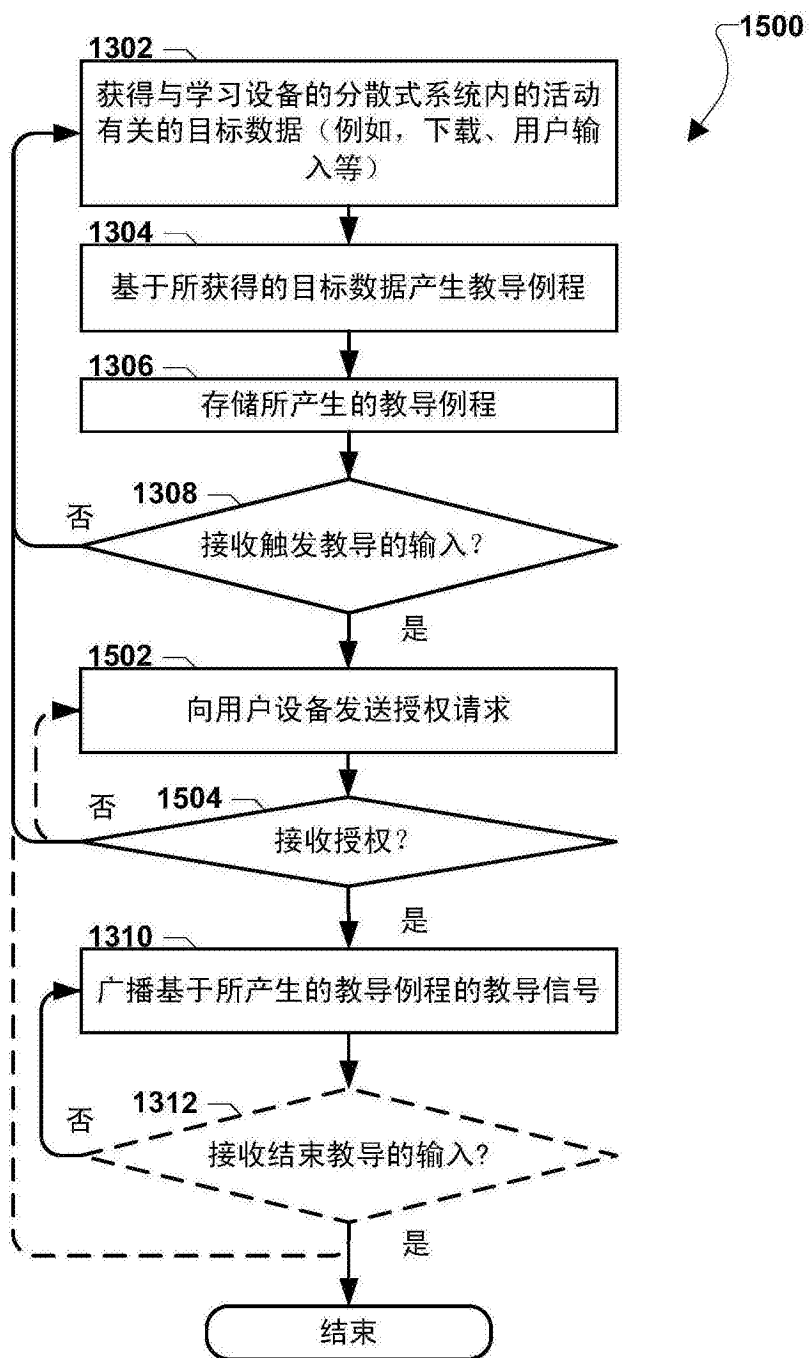


图15

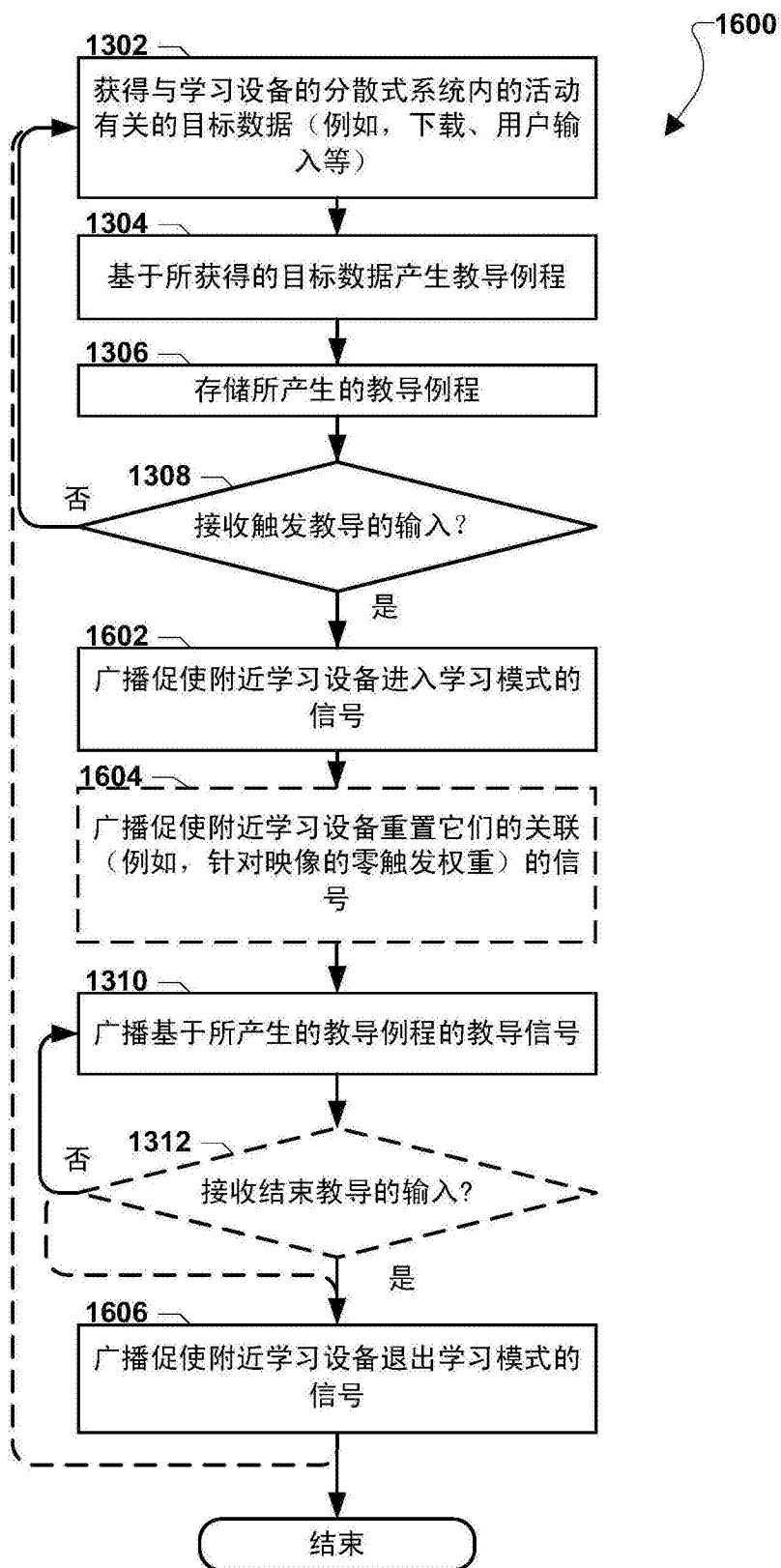


图16

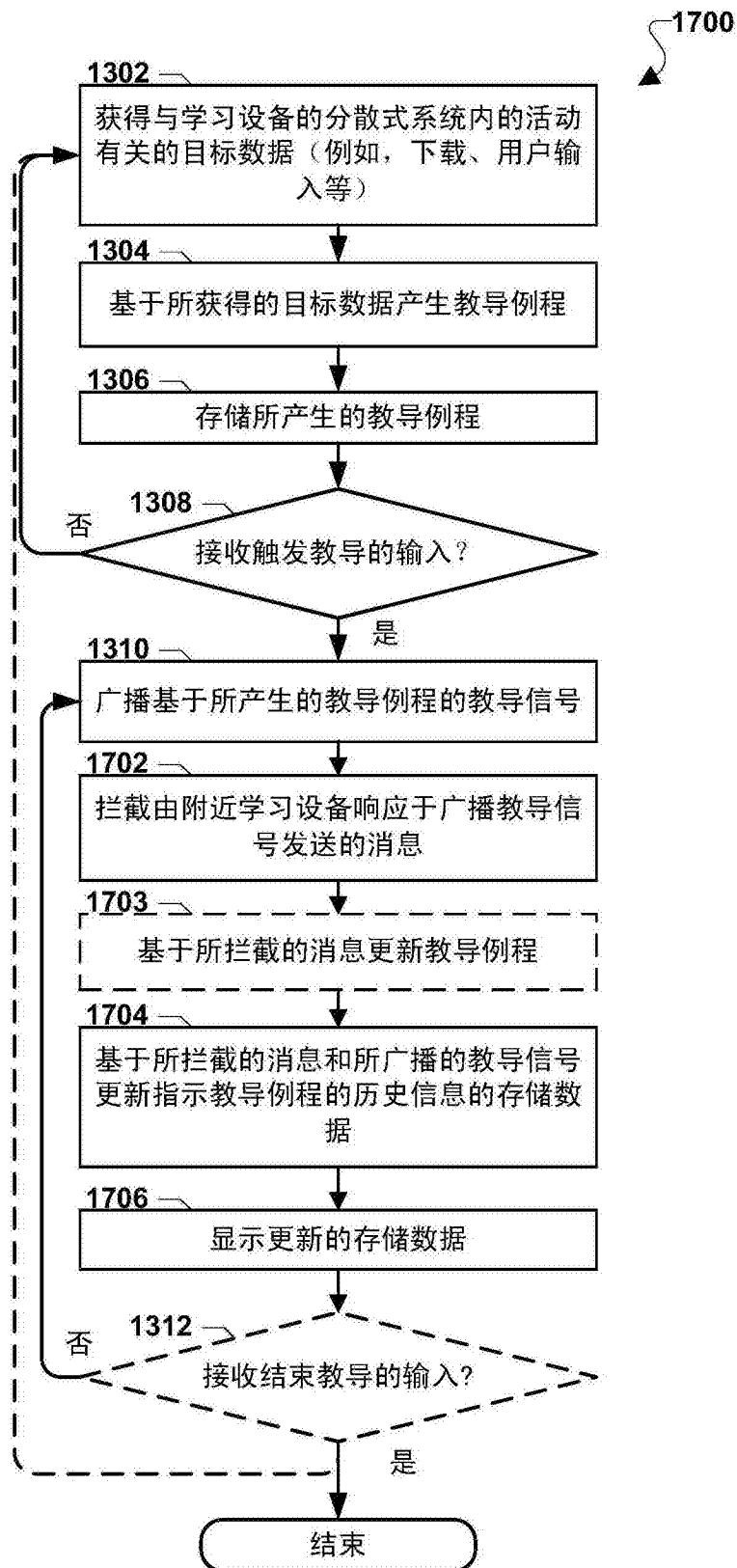


图17A

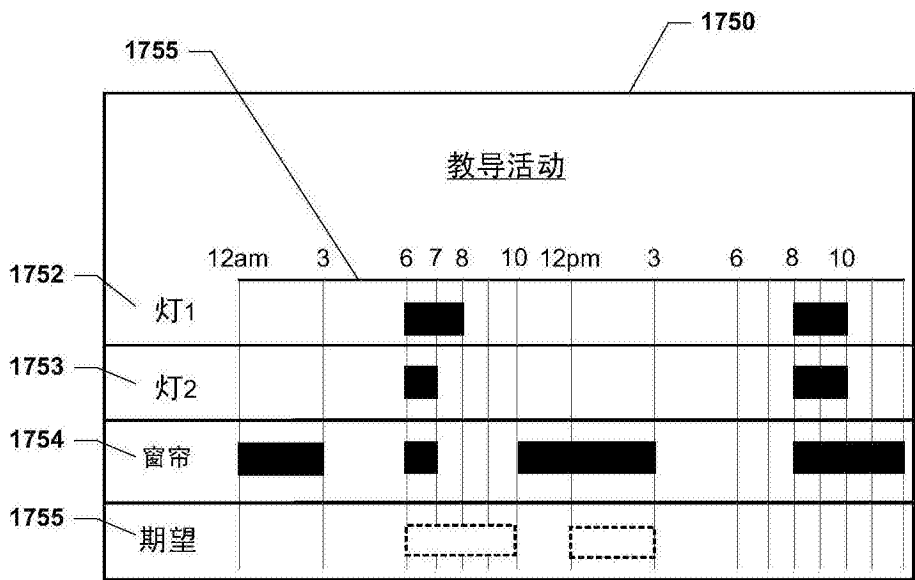


图17B

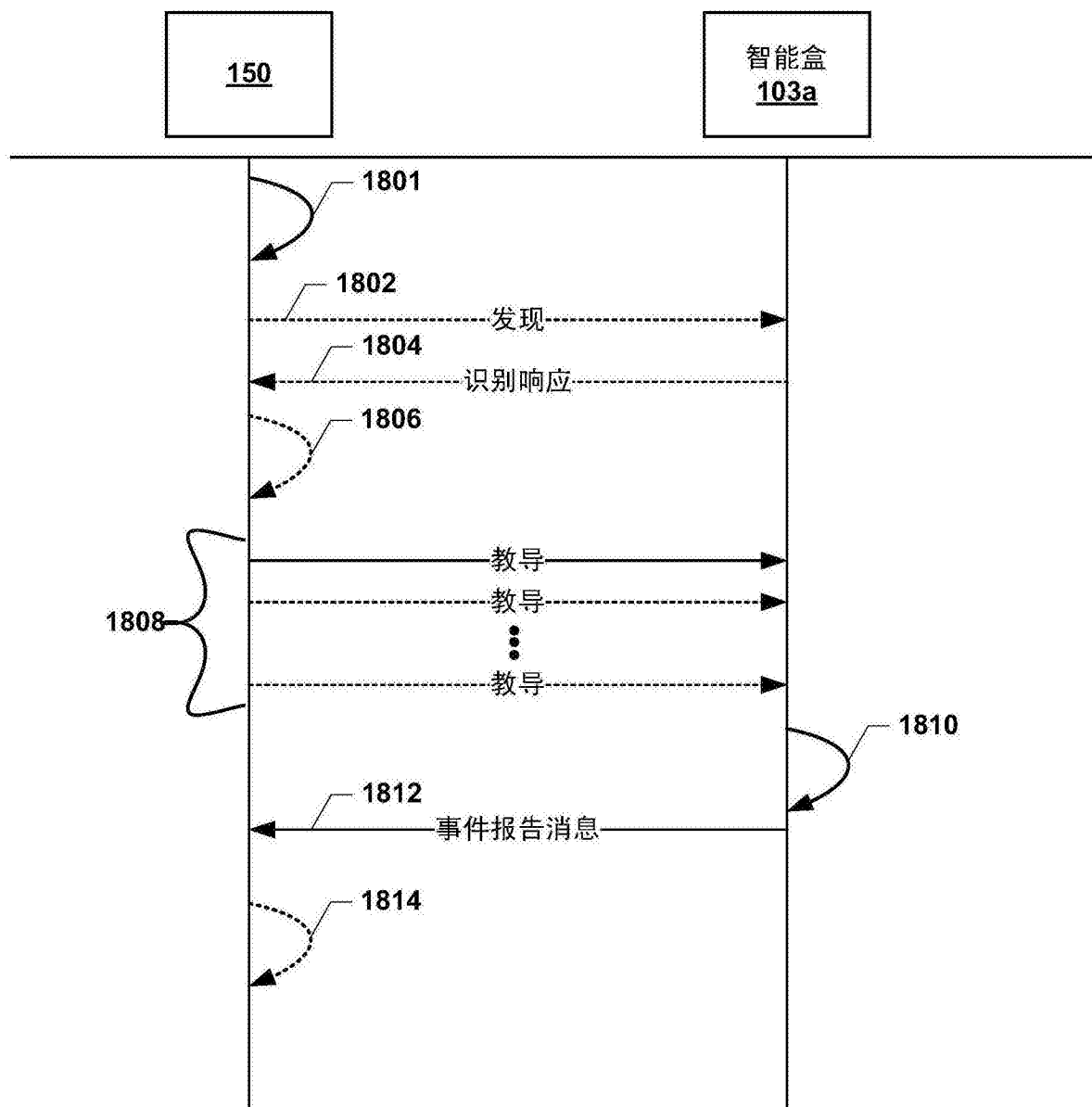


图18

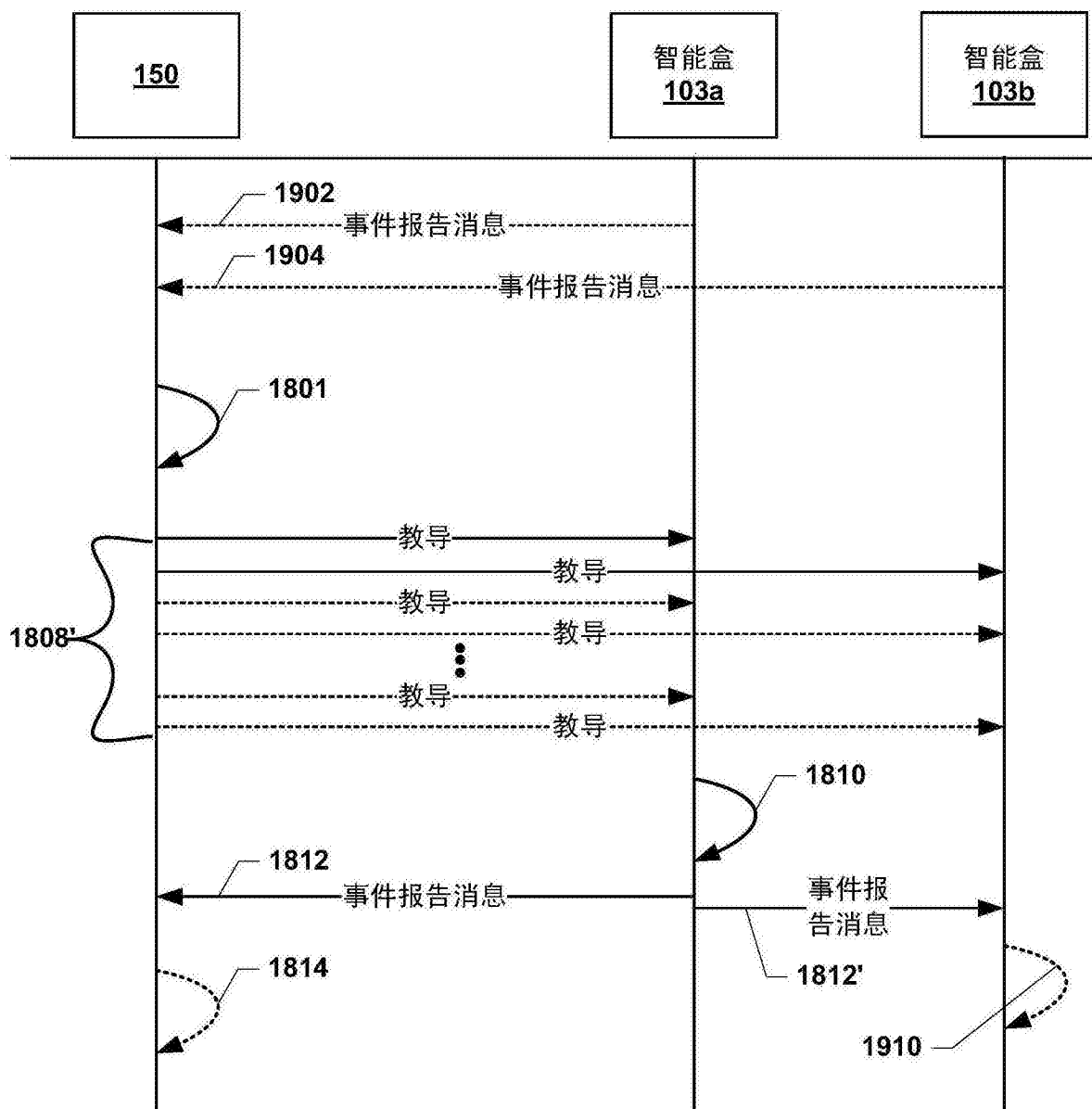


图19

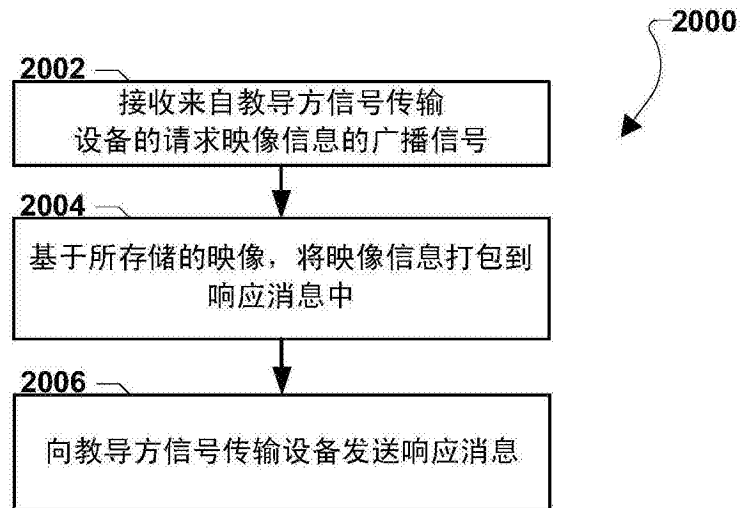


图20

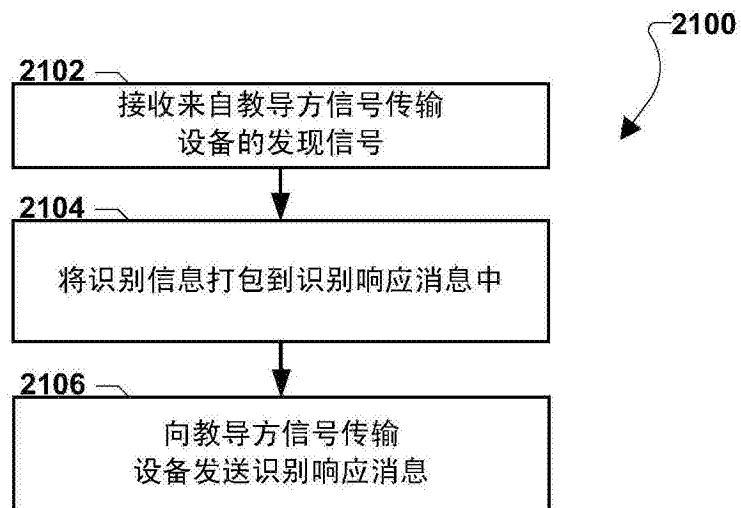


图21

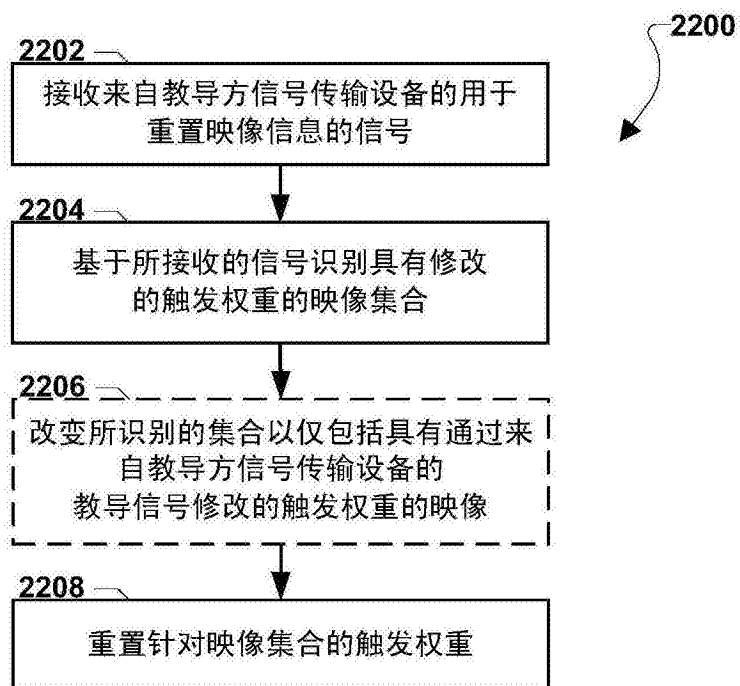


图22

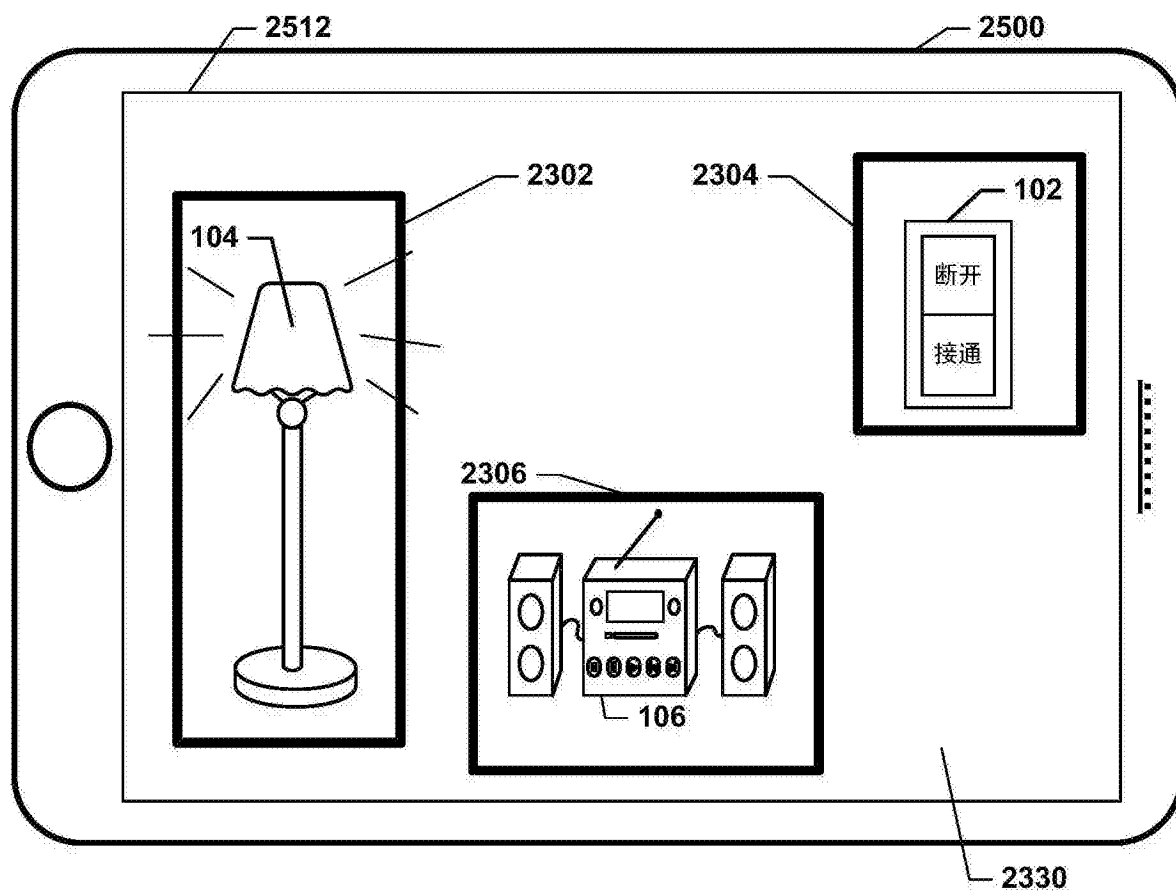


图23A

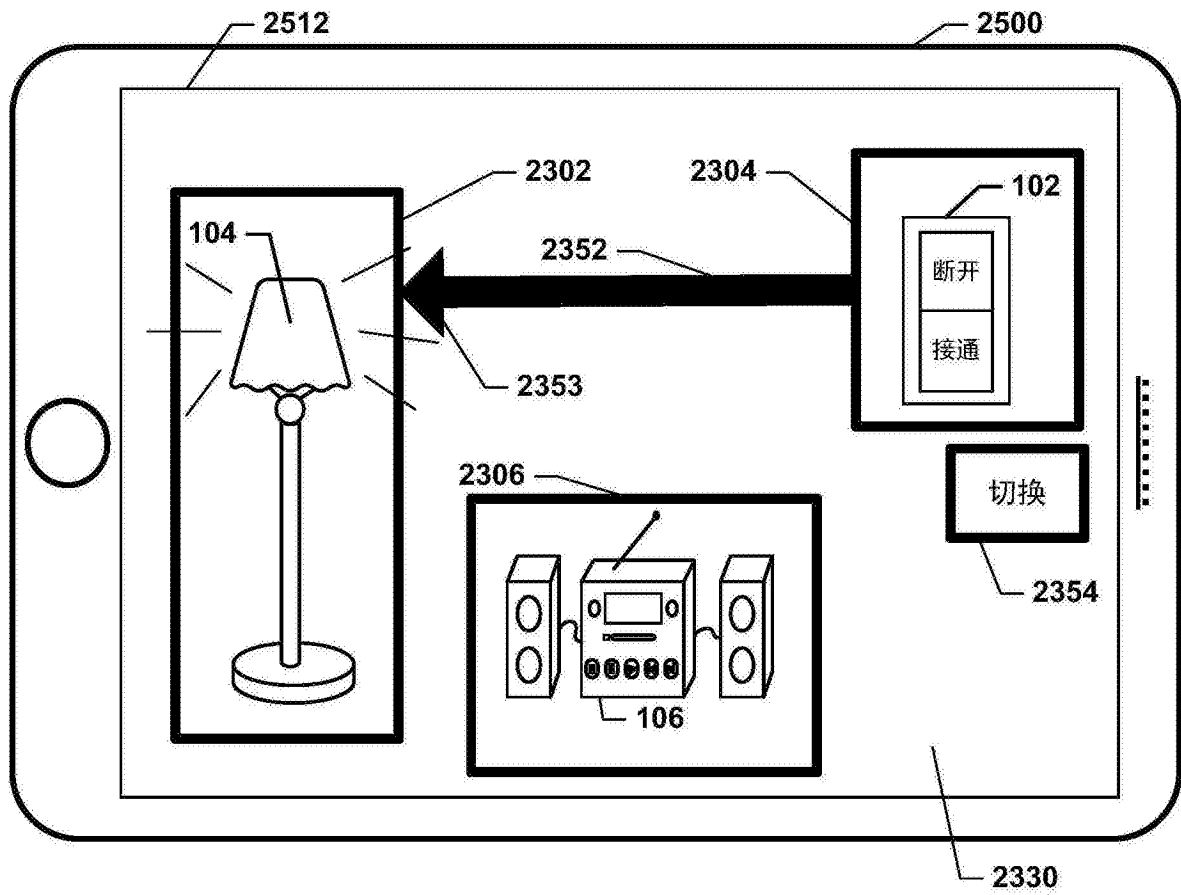


图23B

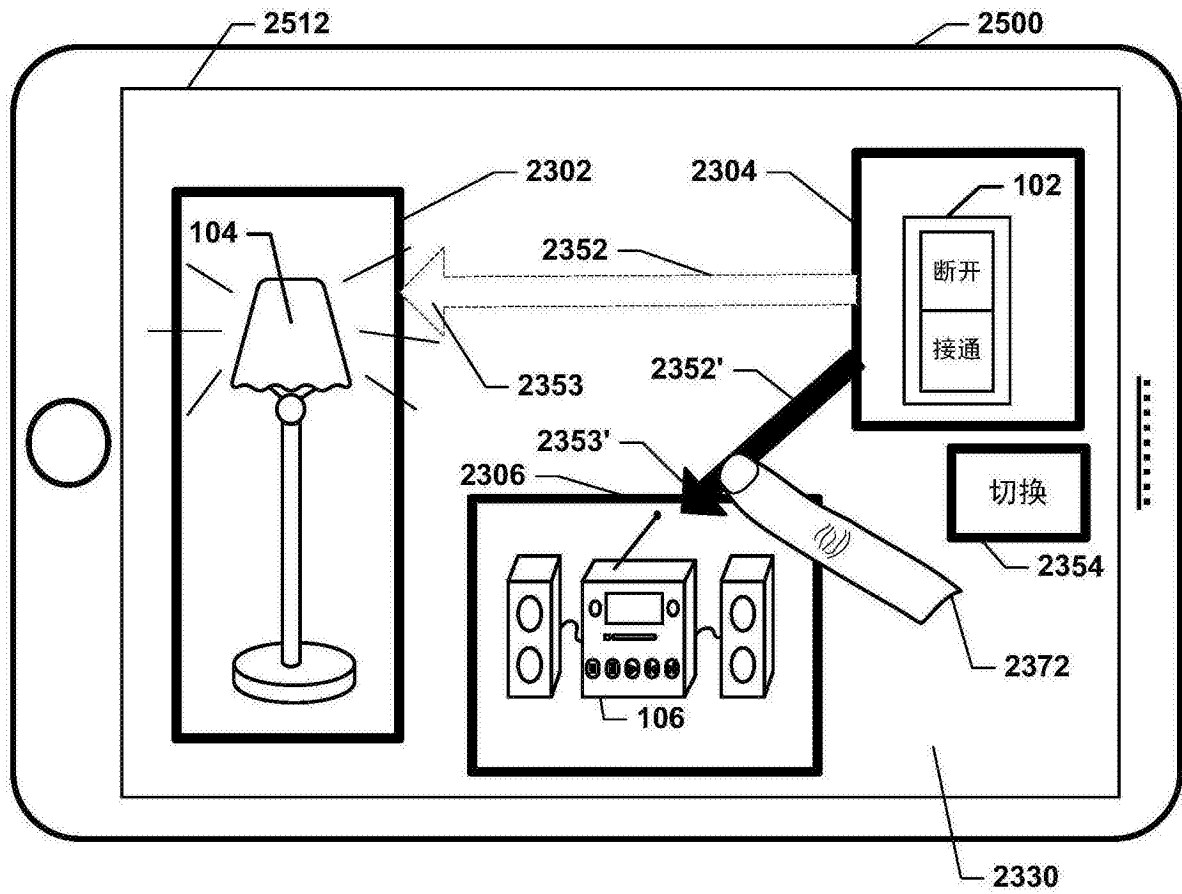


图23C

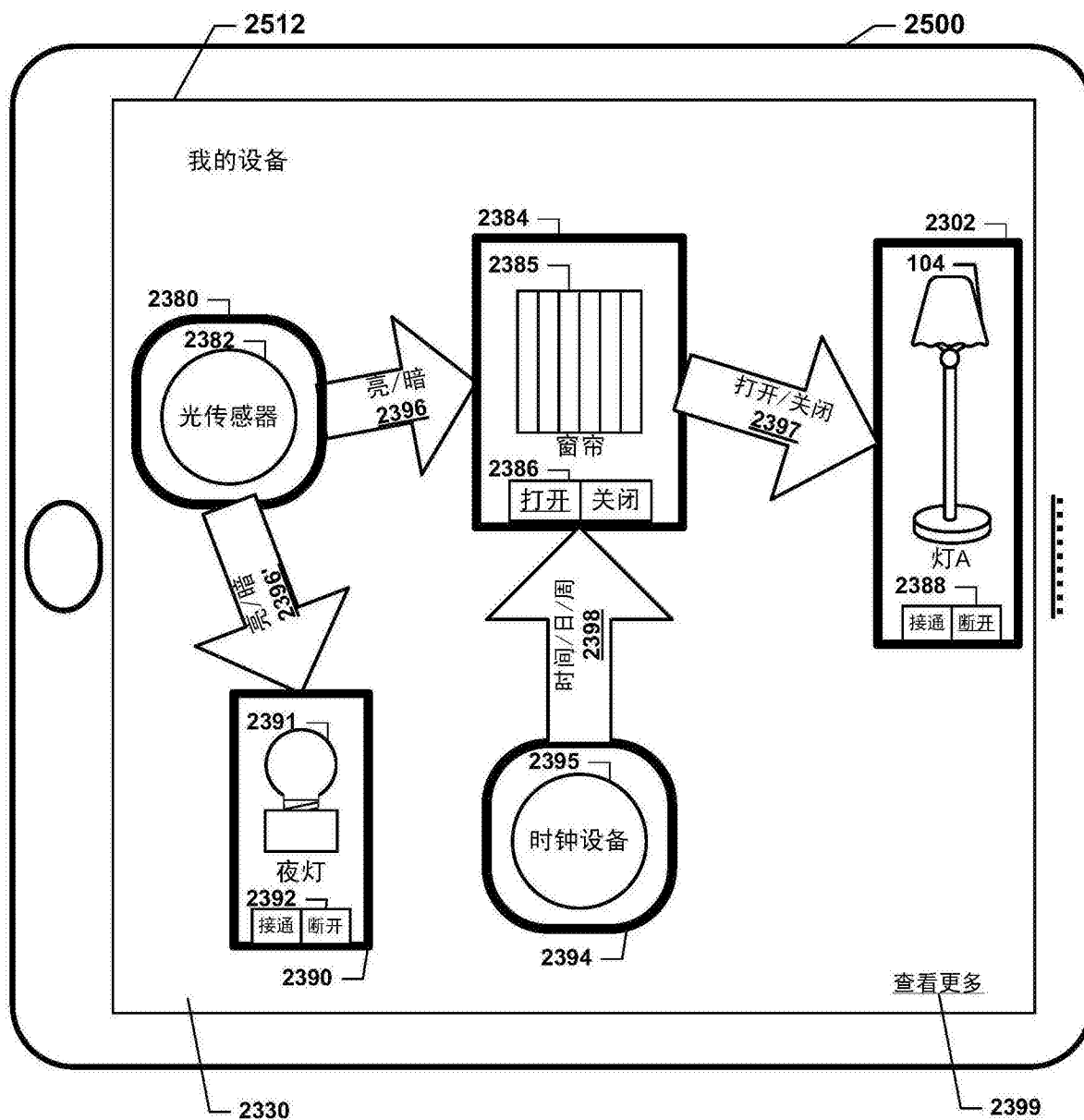


图23D

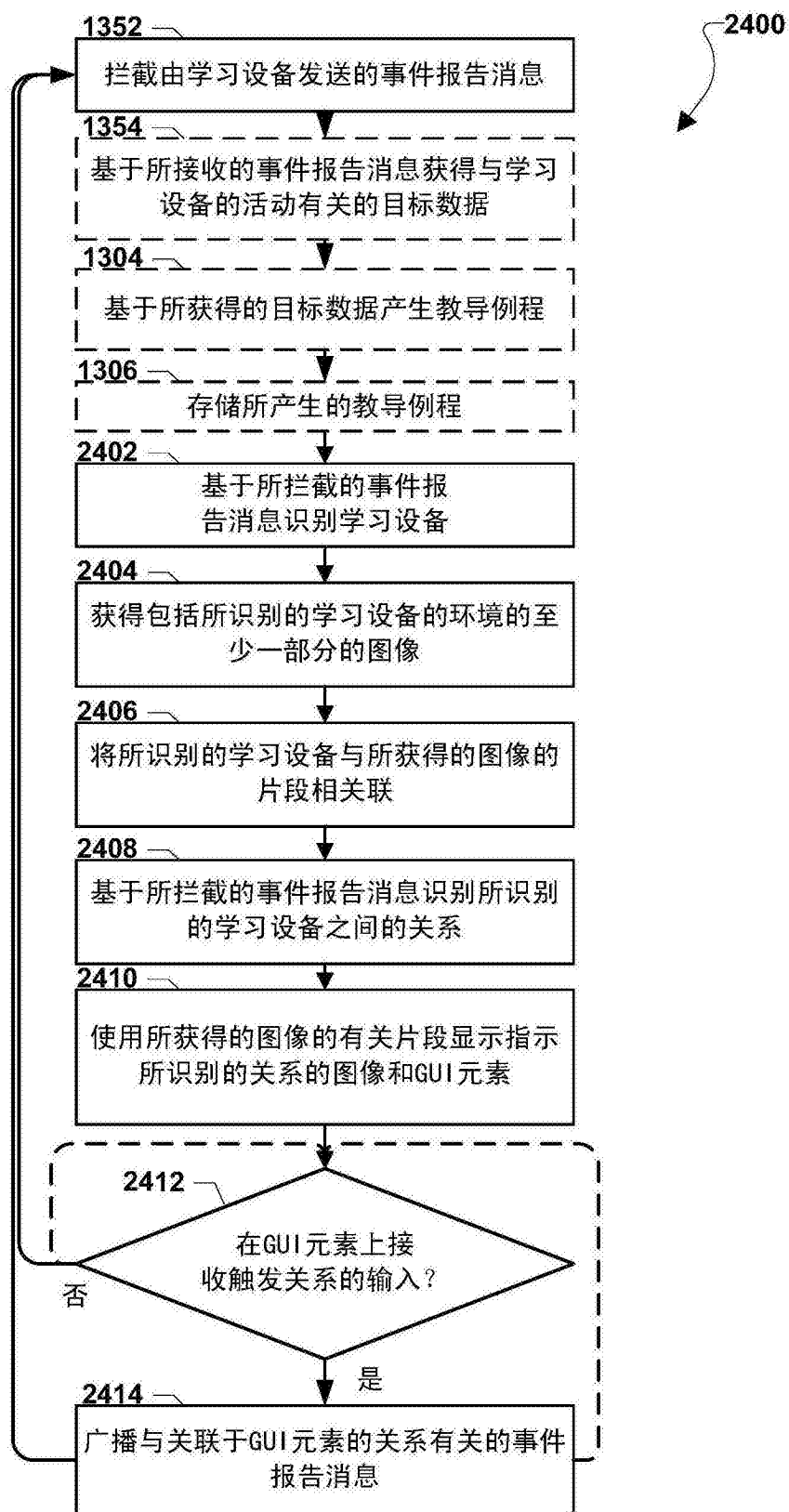


图24A

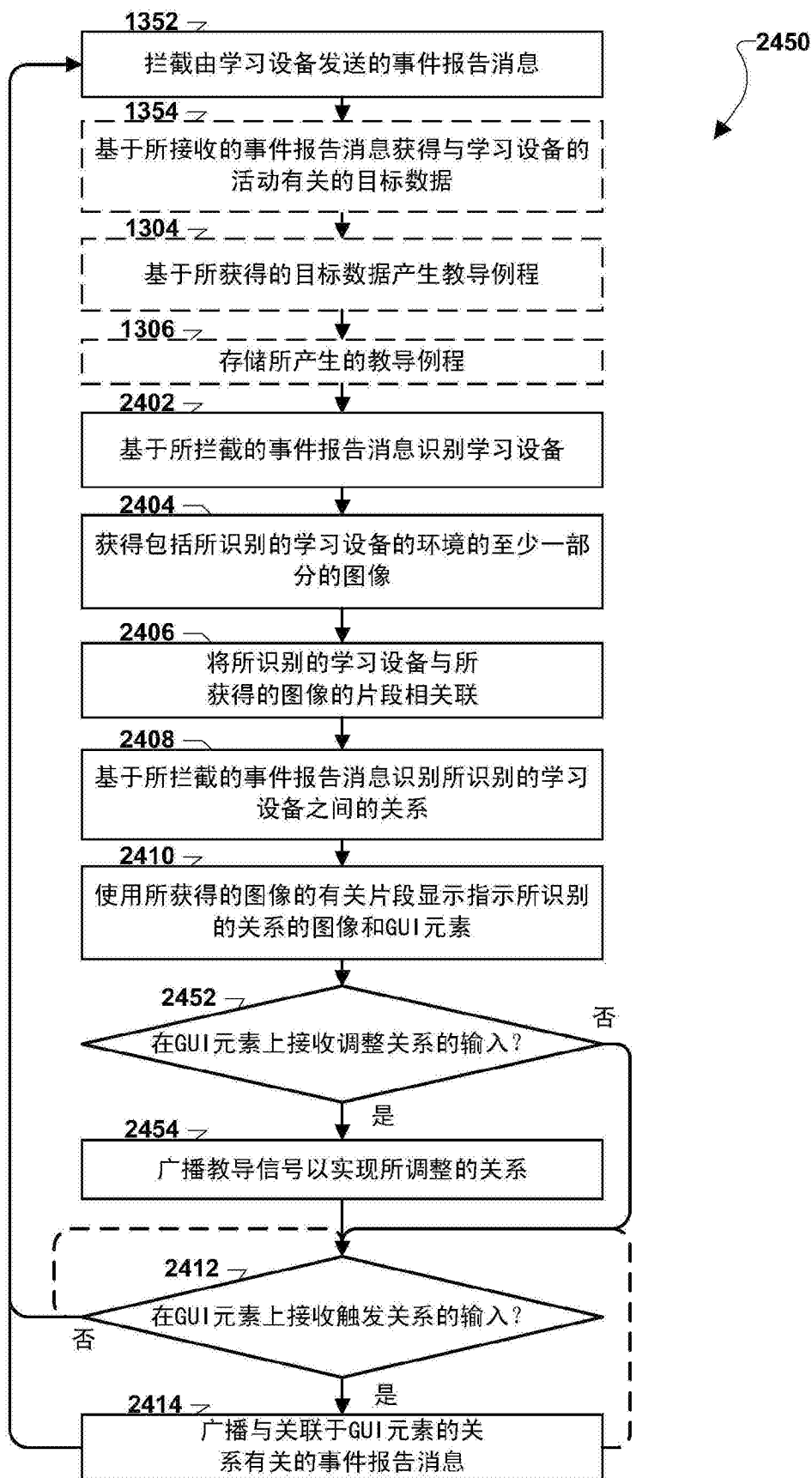


图24B

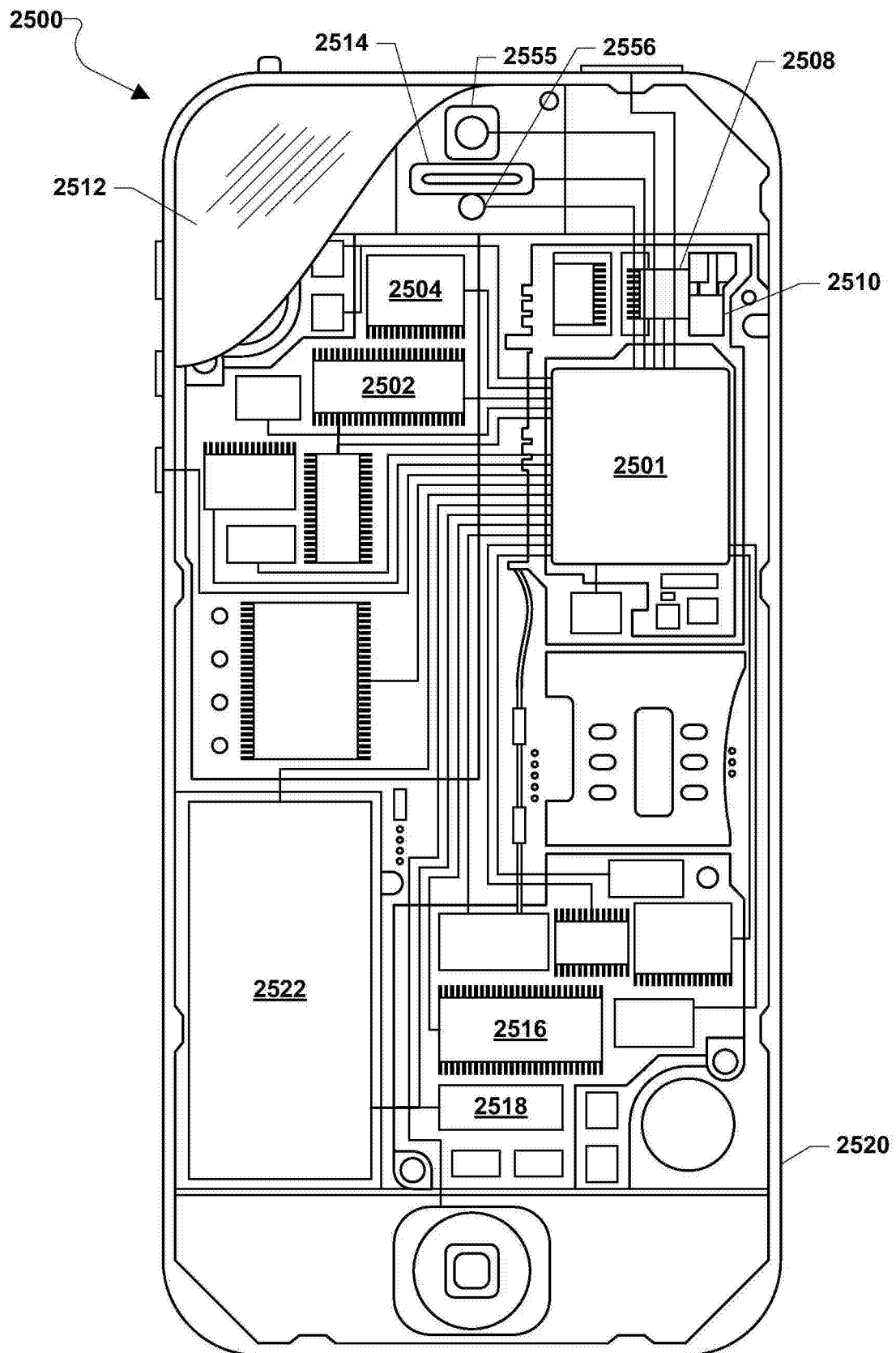


图25