



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103376787 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201210183941. 4

CN 102185966 A, 2011. 09. 14,

(22) 申请日 2012. 06. 05

CN 102655466 A, 2012. 09. 05,

(30) 优先权数据

审查员 姚连芳

101115387 2012. 04. 30 TW

(73) 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾新竹县

(72) 发明人 魏铭贤 刘新盛 李岳峰 吴俊贤

李洪融

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈小雯

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102419739 A, 2012. 04. 18,

CN 101540709 A, 2009. 09. 23,

CN 101627581 A, 2010. 01. 13,

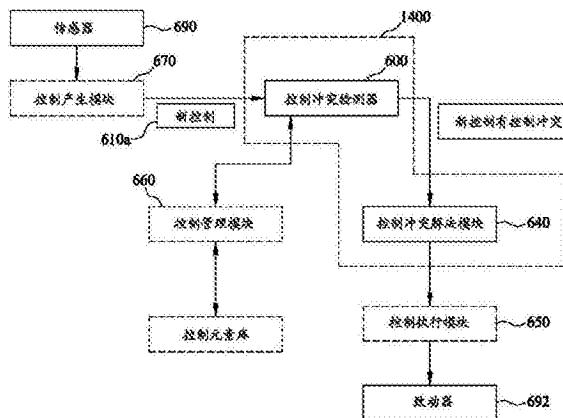
权利要求书2页 说明书11页 附图14页

(54) 发明名称

感测网络中管理控制冲突的系统与方法

(57) 摘要

感测网络中管理控制冲突的系统与方法。在管理控制冲突的系统中，一控制冲突检测器依照从一新控制中取得的一传感器的类型、以及一致动器的类型，决定此新控制的一时间窗，并且当此致动器与至少一原控制的至少一目标致动器相同且此时间窗与此至少一原控制的至少一时间窗有重叠时，判定此新控制有控制冲突。一控制冲突解决模块产生此新控制的一控制属性，并依据一当前模式的至少一优先权规则来比较新控制与此至少一原控制的至少一控制属性，以仲裁此新控制与此至少一原控制中何者为胜出者。



1. 一种感测网络中管理控制冲突的系统,包含:

控制冲突检测器,依照从新控制中取得的传感器的类型、以及致动器的类型,决定该新控制的时间窗,并且当该致动器与至少一原控制的至少一目标致动器相同且该时间窗与该至少一原控制的至少一时间窗有重叠时,判定该新控制有控制冲突;以及

控制冲突解决模块,产生该新控制的控制属性,并且比较该控制属性与该至少一原控制的至少一控制属性,以仲裁该新控制与该至少一原控制中何者为胜出者。

2. 如权利要求 1 所述的管理控制冲突的系统,其中该控制冲突检测器通过控制管理模块,从控制时间窗表单取得该至少一原控制的该至少一时间窗。

3. 如权利要求 1 所述的管理控制冲突的系统,其中该控制冲突解决模块经由控制冲突仲裁器,依据多种不同模式中的一模式,从优先权规则库取得对应的至少一优先权规则,并根据该至少一优先权规则,比较该新控制与该至少一原控制的该至少一控制属性。

4. 如权利要求 1 所述的管理控制冲突的系统,其中该感测网络中的多个控制的每一控制有一各自的作用时间,该作用时间被定义为该控制的时间窗。

5. 如权利要求 1 所述的管理控制冲突的系统,该系统利用控制属性产生单元,对该感测网络中多个控制的每一控制,根据其传感器类型及致动器类型,赋予控制属性。

6. 如权利要求 4 所述的管理控制冲突的系统,其中该多个控制的每一控制的时间窗的长度是由该控制的传感器与致动器的类型共同决定。

7. 如权利要求 3 所述的管理控制冲突的系统,其中该至少一优先权规则依据不同的使用情境做动态的增减。

8. 如权利要求 3 所述的管理控制冲突的系统,其中,当该新控制比该至少一原控制的优先权低时,该系统将该新控制从控制元素库中移除,当该新控制比该至少一原控制的优先权高时,将该新控制写入该控制元素库中。

9. 如权利要求 3 所述的管理控制冲突的系统,其中该控制冲突解决模块还包括具有多条冲突管理规则的控制冲突仲裁器。

10. 一种感测网络中管理控制冲突的方法,包含:

依照从新控制中取得的传感器的类型、以及致动器的类型,决定该新控制的时间窗并赋予控制属性;

当该致动器与至少一原控制的至少一目标致动器相同,且该时间窗与该至少一原控制的至少一时间窗有重叠时,判定该新控制有控制冲突;以及

当发生冲突时,根据至少一优先权规则,比较该新控制与该至少一原控制的控制属性的优先次序,来仲裁该新控制与该至少一原控制中何者为胜出者。

11. 如权利要求 10 所述的管理控制冲突的方法,其中该方法依照不同的控制给予不同的控制属性,并且通过不同的模式来判断控制属性的优先顺序。

12. 如权利要求 10 所述的管理控制冲突的方法,其中该方法具备多条冲突管理规则来达成控制冲突的解决,并且,该多条冲突管理规则的每一冲突管理规则是以一种二元区分法来判断控制的优先权。

13. 如权利要求 12 所述的管理控制冲突的方法,其中该多条冲突管理规则中,有一规则是区分人为与非人为,并且人为的优先权大于非人为。

14. 如权利要求 12 所述的管理控制冲突的方法,其中该多条冲突管理规则中,有一规

则是区分安全与非安全,并且安全的优先权大于非安全。

15. 如权利要求 12 所述的管理控制冲突的方法,其中该多条冲突管理规则中,有一规则是区分相同区域与相异区域,并且相同区域的优先权大于相异区域。

16. 如权利要求 10 所述的管理控制冲突的方法,其中该方法依据当前模式,载入对应的优先权规则描述文档,并根据该描述文档中的该至少一优先权规则来决定控制的优先次序及相同优先权的解决方法。

17. 如权利要求 10 所述的管理控制冲突的方法,其中该方法将传感器的类型分为一次性触发、以及条件性触发,并且将致动器的类型分为没有指定执行时间、以及有指定执行时间,其中该一次性触发是指传感器仅能检测单一状态,并且在该状态成立时触发事件,该条件性触发是指传感器有检测两个以上的连续状态的功能,并且于至少一指定状态成立时触发事件。

18. 如权利要求 10 所述的管理控制冲突的方法,其中当该新控制比该至少一原控制的优先权高时,该新控制是该胜出者。

19. 如权利要求 17 所述的管理控制冲突的方法,其中当控制的传感器的类型为一次性触发、以及致动器的类型为没有指定执行时间时,该控制的时间窗的长度为无限。

20. 如权利要求 17 所述的管理控制冲突的方法,其中当控制的传感器的类型为一次性触发、以及致动器的类型为有指定执行时间时,该控制的时间窗的长度为该指定执行时间。

21. 如权利要求 17 所述的管理控制冲突的方法,其中当控制的传感器的类型为条件性触发、以及致动器的类型为没有指定执行时间时,该控制的时间窗于该控制的事件条件成立时产生,而于该控制的事件条件不成立时消失。

22. 如权利要求 17 所述的管理控制冲突的方法,其中当控制的传感器的类型为条件性触发、以及致动器的类型为有指定执行时间时,该控制的时间窗于该控制的事件条件成立时产生,并且于事件的条件不成立时消失或是最长为于该指定执行时间结束后消失。

感测网络中管理控制冲突的系统与方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种感测网络中管理控制冲突 (conflict management) 的系统与方法。

背景技术

[0002] 在一个包含有多个传感器 (sensor) 与致动器 (actuator) 的感测网络中, 传感器是用来检测事件, 而致动器是用来唤起动作。在感测网络中可能会有许多的控制行为, 控制与控制之间也可能会彼此冲突。当一传感器检测的事件其条件成立时, 由致动器执行指定的动作, 此传感器与此致动器之间可建立一联系关系。此关系称为连结 (binding), 而执行此连结的行为称为控制。一范例如, 传感器检测的事件为「按下开关」, 当「按下开关」成立时, 由致动器执行「电灯开启」的动作。另一范例如, 传感器检测的事件为「温度超过 30 度」, 当「温度超过 30 度」成立时, 由致动器执行「冷气开启」的动作。随着感测网络越来越复杂, 控制与控制之间就有机会产生冲突。

[0003] 有一些专利文献揭示了冲突检测 (conflict detection) 和 / 或冲突解决 (conflict resolution) 的技术。例如, 一种用于家用数字网络中的智能控制技术可以检测内容冲突 (context conflict) 和服务冲突 (service conflict), 并采用基于优先权 (priority-based) 的方法来解决这些冲突。一种技术是检测与解决由于不同来源信息所造成的内容冲突 (context conflict)。一种用在多媒体播放与存储系统的资源管理系统会自动选择一个合适的信号来源以取得存储资料, 也会通过每一存储动作所持续的时间窗 (time window) 是否重叠来检测多个影音资料要预录时发生的资源冲突, 并且通过系统预设的处理规则或提示使用者来决定如何解决此冲突。一种用于多重核心处理器的架构可以检测与解决共同存取存储器所造成的存取冲突; 其冲突检测是根据在某一时间窗内, 如果有多个核心同时存取同一块存储器地址时, 就会发生冲突, 而其冲突解决则是根据发出要求的先后顺序 (FIFO) 来决定允不允许执行该要求。一种应用在半导体生产过程中, 解决多个生产控制器时造成冲突的技术是通过一个监督控制器 (supervisory controller) 来判断与解决此控制冲突。

[0004] 通常, 解决控制冲突可用手动 / 半手动 / 自动。以手动解决控制冲突是指当发生冲突时, 由使用者决定如何解决冲突。以半手动解决控制冲突是指当发生冲突时, 由使用者决定如何解决冲突, 但具备有足够的算法或学习能力, 可以减少使用者的介入。以自动解决控制冲突是指当发生冲突时, 使用者完全不用介入, 系统会自行解决冲突。

[0005] 有一些非专利文献揭示了冲突检测和 / 或冲突解决的技术。例如, 一篇论文提出一种内容感知 (context-aware) 的框架, 用来收集位于家用感测平台与使用者的内容, 并且为不同使用者及不同服务之间的冲突提出一种基于权重或优先权的解决方法, 其冲突的类型隶属于致动器控制冲突与环境控制冲突。一篇论文提出一种基于语意 (semantic) 的冲突管理技术, 此技术设计一种内容感知与冲突管理的架构来服务多位使用者与多重群组, 并且可以检测与解决服务之间语意之上的控制冲突, 其冲突的类型隶属于致动器控制

冲突。一篇论文提出一种称为 Physicalnet 的运算框架,可以管理与安排异质传感器 / 致动器、多重网络、及多使用者的环境,其技术使用细粒度 (fine-grained) 存取权限的方式来解决冲突,其冲突的类型隶属于传感器配置设定 (configuration) 控制冲突。

[0006] 一篇论文提出一种冲突解决技术来处理节能应用与舒适应用之间造成的控制冲突。此技术区隔不同使用者之间的优先权与权限 - 均值 (privilege-average) 来达成冲突的控制,并且使用射频辨识系统 (RFID) 来识别不同的使用者,以及存取使用者的偏好 (preference),其冲突的类型隶属于致动器控制冲突。图 1 是此冲突解决技术的应用情境的一范例示意图。图 1 中的应用情境是一个智能型节能办公室 100,办公室 100 包括一专属区 (personalized zone) 110、以及一公共区 (public zone) 120,并且备有一中央控制系统 (central control no artificial)、以及多个个别的控制系统。每一系统均装设了自动调温器 (thermostat)、RFID 读取器 (reader) 与天线、以及传感器与致动器。

[0007] 有一篇论文是为多使用者的普及运算环境提出一群冲突解决的算法。此冲突解决算法考虑了抢先式 (preemptive based)、非抢先式 (non-preemptivebased)、角色 (role based)、优先权、时间切片 (time slice based)、民主式 (democraticbased)、及个人偏好 (personal preference) 等因素来解决冲突,其冲突的类型隶属于致动器控制冲突。

[0008] 上述大部分的控制冲突管理技术并非是针对感测网络环境中的控制冲突,并且着重于解决控制冲突的方面,解决控制冲突的方式不外乎通过优先权或规则系统等。极少部分的控制冲突管理技术有揭示如何检测控制冲突的机制。控制是感测网络最基本的行为模式。随着感测网络越来越复杂,发生控制冲突的机会也越提高。控制冲突的发生,轻则可造成使用者控制不便;重则可危及生命安全。因此,如何在感测网络环境中检测控制冲突并解决控制冲突是很重要的。

发明内容

[0009] 本公开实施例可提供一种感测网络中管理控制冲突的系统与方法。

[0010] 所公开的一实施例是关于一种感测网络中管理控制冲突的系统。此系统可包含一控制冲突检测器 (Control Conflict Detector)、以及一控制冲突解决模块 (Conflict Resolution Module)。此控制冲突检测器依照从一新控制 (newcontrol) 中取得的一传感器的类型、以及一致动器的类型,决定此新控制的一时间窗 (time window),并且当此致动器与至少一原控制 (original control) 的至少一目标致动器相同且此时间窗与此至少一原控制的至少一时间窗有重叠时,判定发生冲突。此控制冲突解决模块产生此新控制的一控制属性 (controlattribute),并且比较新控制与此至少一原控制的至少一控制属性,以仲裁此新控制与此至少一原控制中何者为胜出者 (winner)。

[0011] 所公开的另一实施例是关于一种感测网络中管理控制冲突的方法。此方法可包含:依照从一新控制中取得的一传感器的类型、以及一致动器的类型,决定此新控制的一时间窗并赋予一控制属性;当此致动器与至少一原控制的至少一目标致动器相同,且此时间窗与此至少一原控制的至少一时间窗有重叠时,判定发生冲突;以及当发生冲突时,根据至少一优先权规则 (priorityrule),比较此新控制与此至少一原控制的至少一控制属性的优先次序,来仲裁此新控制与此至少一原控制中何者为胜出者。

[0012] 现在配合下列图示、实施例的详细说明及权利要求书,将上述及本发明的其他优

点详述于后。

附图说明

[0013] 图 1 是一冲突解决技术的应用情境的一范例示意图。

[0014] 图 2A 是根据本公开一实施例的范例示意图,说明两控制的发生有些微的时间差时,也可能产生控制冲突。

[0015] 图 2B 是根据本公开一实施例的范例示意图,说明两控制的发生有很大的时间差时,也可能产生控制冲突。

[0016] 图 3 是根据本公开一实施例,说明四种类型的时间窗。

[0017] 图 4 是根据本公开一实施例,说明在一感测网络系统中,多个控制在时间上的一示意图。

[0018] 图 5 是根据本公开一实施例,说明控制冲突检测包含的部分。

[0019] 图 6 是根据本公开一实施例,说明控制冲突检测器中各单元的组成,并且运作于一感测网络环境中。

[0020] 图 7 是根据本公开一实施例,说明控制冲突检测器的细部运作。

[0021] 图 8A 是根据本公开一实施例,说明传感器的属性描述的范例。

[0022] 图 8B 是根据本公开一实施例,说明致动器的属性描述的范例。

[0023] 图 9 是根据本公开一实施例,说明自动赋予控制的控制属性的范例。

[0024] 图 10 是根据本公开一实施例,优先权规则的描述文档的范例。

[0025] 图 11A 与图 11B 是根据本公开一实施例,依照一手动模式的优先权规则描述文档,以二元区分法来仲裁两控制的优先权。

[0026] 图 12 是根据本公开一实施例,说明一控制冲突解决模块中各单元的组成,并且运作于一感测网络环境中。

[0027] 图 13 是根据本公开一实施例,说明此控制冲突解决模块的细部运作。

[0028] 图 14 是根据本公开一实施例,说明一种感测网络中管理控制冲突的系统。

[0029] 图 15 是根据本公开一实施例,说明一种感测网络中管理控制冲突的方法。

[0030] 【主要元件符号说明】

| | |
|-------------------------|--------------|
| [0031] 100 智能型节能办公室 | 110 专属区 |
| [0032] 120 公共区 | |
| [0033] 510 自动分类 | 520 控制时间窗产生 |
| [0034] 530 自动检测控制冲突是否发生 | |
| [0035] 600 控制冲突检测器 | 610 控制分类单元 |
| [0036] 620 时间窗决定单元 | 630 控制冲突决定单元 |
| [0037] 640 控制冲突解决模块 | 650 控制执行模块 |
| [0038] 660 控制管理模块 | 670 控制产生模块 |
| [0039] 666 感测网络环境 | 680 控制时间窗表单 |
| [0040] 610a 新控制 | 612 传感器类型 |
| [0041] 614 致动器类型 | 622、630a 时间窗 |
| [0042] 690 传感器 | 692 致动器 |

- [0043] 710 从新控制中取得一传感器与致一动器的类型
- [0044] 720 依据传感器类型与致动器类型, 决定一时间窗给新控制
- [0045] 730 检查新控制的时间窗与此至少一原控制的时间窗是否有重叠
- [0046] 740 判定新控制有控制冲突
- [0047] 750 判定新控制没有控制冲突
- [0048] 1200 控制冲突解决模块 1210 控制属性产生单元
- [0049] 1220 优先权规则库 1230 控制冲突仲裁器
- [0050] 1310 通过新控制的传感器类型及致动器类型, 来赋予新控制的控制属性
- [0051] 1320 依据一当前模式, 从优先权规则库取得对应的优先权规则
- [0052] 1330 比较此新控制与至少一原控制的控制属性
- [0053] 1340 检查新控制是否有较高的优先权
- [0054] 1350 判定新控制胜出
- [0055] 1360 判定此至少一原控制胜出
- [0056] 1400 管理控制冲突的系统
- [0057] 1510 依照从一新控制中取得的一传感器的类型、以及一致动器的类型, 决定此新控制的一时间窗并赋予一控制属性
- [0058] 1520 当此致动器与至少一原控制的至少一目标致动器相同, 且此时间窗与此至少一原控制的至少一时间窗有重叠时, 判定发生冲突
- [0059] 1530 当发生冲突时, 根据至少一优先权规则, 比较此控制属性与此至少一原控制的至少一控制属性的优先次序, 来仲裁此新控制与此至少一原控制中何者为胜出者

具体实施方式

[0060] 在一个包含有多个传感器与致动器的感测网络中, 当通过传感器所产生的事件的条件成立时, 通过致动器去执行指定的动作。这样一连串的行为, 称为控制。也就是说, 在感测网络中的控制是由传感器与致动器所组成。一个控制会有自己的作用时间, 在本公开中, 将此作用时间定义为此控制的时间窗 (time window)。当一控制还在自己的时间窗中时, 代表本次控制还是有作用, 因此若有其他控制的目标致动器与本次控制相同时, 就会发生控制冲突。随着感测网络越来越复杂, 发生控制冲突的机会也越高, 因此, 固定的时间窗长度并不适用于所有控制。

[0061] 在感测网络的环境中, 本公开实施例提供一种基于时间窗的控制冲突的管理机制。此控制冲突的管理机制主要包含两部分, 一部分是控制冲突检测, 另一部分是控制冲突解决。控制冲突检测系依照传感器及致动器类型来自动决定时间窗大小, 并且当时间窗发生重叠时, 就会发生控制冲突。控制冲突解决系依照不同的控制给予不同的属性, 并且依照不同的模式的优先权规则来判断控制属性的优先顺序。

[0062] 在感测网络中, 同时有两个以上的控制针对同一致动器作用时, 也就是说, 同一致动器同时有两个以上的控制行为发生时, 就会发生控制冲突。例如, 使用者通过遥控器将「冷气开启」; 同时, 电表检测到的耗电量的累计度数超过 100 度电, 系统自动将「冷气关闭」。这时候就会产生控制冲突。

[0063] 如果两控制的发生有些微的时间差时, 也可能会产生控制冲突。例如, 图 2A 的范

例中,使用者通过开关将电灯关闭(在时间 1 发生的控制 1),而环境控制系统依据照度不足将电灯打开(在时间 2 发生的控制 2)。对使用者而言,实际上会觉得有冲突的。这是因为使用者刚把电灯关闭,却又被非人为打开。如果两控制的发生有很大的时间差时,也可能产生控制冲突。例如,图 2B 的范例中,在时间 0 发生的控制 1 是使用者按下按键,将冷气开启四个小时;在时间 3 发生的控制 2 是系统电表检测耗电量超过 5 度电,将冷气关闭。因为控制 1 的作用时间需要持续四个小时,但是控制 2 在第三小时就产生,所以会发生控制冲突。

[0064] 本公开实施例以传感器(事件)及致动器(动作)类型来产生时间窗,来响应感测网络复杂的控制类型。也就是说,一控制的时间窗的长度是由传感器产生的事件与致动器的动作的类型共同决定。在本公开中,传感器产生的事件可分为一次性触发与条件性触发。一次性触发指的是传感器仅能检测单一状态,并且在此状态成立时触发事件。例如,电视遥控器、电动卷门遥控器、门铃按钮(button)、使用者介面按钮等类型的传感器所产生的事件。条件性触发指的是传感器可检测两个以上的连续状态,并于指定状态成立时触发事件;例如,温度计、烟雾检测器、开关(switch)等类型的传感器所产生的事件。

[0065] 在本公开中,致动器(动作)可分为没有指定执行时间、以及有指定执行时间。没有指定执行时间的含意是当传感器检测的事件被触发时,致动器持续执行动作,例如电灯打开、瓦斯阀关闭等类型的动作。有指定执行时间的含意是当传感器检测的事件被触发时,致动器在指定时间内执行动作,例如冷气开启一个小时、门铃响 10 秒等类型的动作。

[0066] 承接上述,依照传感器(事件)及致动器(动作)的组合可以得到四种时间窗类型的组合。图 3 是根据本公开一实施例,说明此四种类型的时间窗。类型一为传感器是一次性触发,致动器是没有指定执行时间;类型二为传感器是一次性触发,致动器是有指定执行时间;类型三为传感器是条件性触发,致动器是没有指定执行时间的状况;类型四为传感器是条件性触发,致动器是有指定执行时间。

[0067] 当一控制为类型一时(传感器(事件)是一次性触发,致动器(动作)是没有指定执行时间),此控制的时间窗长度为无限;时间窗在此控制的事件被触发时产生,并且不会结束。例如,电视遥控器按下开关时,电视开启。控制的作用时间为无限,电视不会自行关闭。

[0068] 当一控制为类型二时(传感器(事件)是一次性触发,致动器(动作)是有指定执行时间),此控制的时间窗长度即为此指定执行时间;时间窗在此控制的事件被触发时产生,在执行时间结束后消失。例如,门铃按键被按下时,铃声响 10 秒钟。控制的作用时间为 10 秒钟,并于 10 秒钟后控制作用就结束了。换句话说,此控制的时间窗由此指定执行时间决定。

[0069] 当一控制为类型三时(传感器(事件)是条件性触发,致动器(动作)是没有指定执行时间),此控制的时间窗长度与条件成立的与否有关。时间窗在此控制的事件条件成立时产生,而在此控制的事件条件不成立时消失。例如,电灯开关被开启时,将电灯开启。控制的作用时间为开关被开启直到开关被关闭。换句话说,在事件的条件不成立时,此控制的时间窗消失。

[0070] 当一控制为类型四时(传感器(事件)是条件性触发,致动器(动作)是有指定执行时间),此控制的时间窗长度与此指定执行时间及条件成立的与否有关。时间窗产生

于事件的条件成立时,并且在事件的条件不成立时消失或是最长为在此指定执行时间结束后消失。例如,人体移动检测器检测到,将电灯开启 3 分钟。控制的作用时间最长为 3 分钟,如果 3 分钟内没有检测到,控制的作用时间会提前结束。换句话说,时间窗由此指定执行时间决定、或是在事件的条件不成立时消失。

[0071] 控制有了时间窗之后,就可以判定控制之间是否有发生控制冲突。如之前所述,还在自己的时间窗中的控制代表本次控制还是具有作用的。不同控制的时间窗可以是不同长度的。因此,如果有两个以上的控制,其时间窗互相重叠,且控制的目标致动器相同时,就会发生控制冲突。当不同的控制针对不同的目标致动器作用时,其中若有时间窗互相重叠的控制,彼此也不会有冲突,因为在时间窗互相重叠时,是针对不同的目标致动器控制,所以不会发生控制冲突。

[0072] 依此,根据本公开一实施例,图 4 是在一感测网络系统中,多个控制在时间上的一示意图,其中每一方形长条图代表一个控制,不同长条图的图案代表控制的目标致动器不同。参考图 4,在时间 0 的时候,此系统存在有控制 A、控制 B、以及控制 C。由于控制 A、控制 B、以及控制 C 是针对不同目标控制,因此彼此没有冲突。在时间 1 的时候,此系统存在有控制 A、控制 B、以及控制 C。这时候控制 D 要被执行,可是与系统中的控制 C 的目标致动器相同,因此控制 C 与控制 D 发生控制冲突。在时间 2 的时候,此系统存在有控制 A、这时候控制 E 要被执行,此系统中没有与控制 E 的目标致动器相同的控制存在,因此控制 E 没有发生控制冲突。

[0073] 所以,当一控制产生后,可自此控制取得传感器产生的事件和致动器的动作,然后根据传感器的类型与致动器的类型来进行自动分类。例如,一控制为「温度计检测到温度高于 30 度时,将冷气打开」,则控制被拆解后的事件为「温度计检测到温度高于 30 度」,因此,传感器类型为「条件性触发」;控制被拆解后的动作为「冷气打开」,因此,致动器类型为「没有指定执行时间」。所以,自动分类后,此控制的时间窗属于图 3 中的「类型三」。又例如,一控制为「门铃开关被按下时,将门铃响 10 秒」,则控制被拆解后的事件为「门铃开关被按下」,因此,传感器类型为「一次性触发」;控制被拆解后的动作为「门铃响 10 秒」,因此,致动器类型为「有指定执行时间」。所以,自动分类后,此控制的时间窗属于图 3 中的「类型二」。

[0074] 自动分类后,可根据所得出的时间窗类型来决定控制的时间窗。换句话说,一控制的时间窗由此控制的传感器产生的事件与致动器的动作的类型共同决定。而同一目标致动器的一新控制与系统中的原控制是否冲突,可决定在此新控制的时间窗是否重叠于原控制的各自的时间窗。

[0075] 承上述,如图 5 所示,当一控制产生后,控制冲突检测可包含自动分类 510、控制时间窗产生 520、以及自动检测控制冲突是否发生 530。当未检测到控制冲突发生时,则进行控制执行(control execution);当检测到控制冲突发生时,则解决此控制冲突。图 6 是根据一实施例,说明一控制冲突检测器中各单元的组成,并且运作于一感测网络环境 666 中。图 7 是根据一实施例,说明此控制冲突检测器的细部运作。

[0076] 请一并参考图 6 与图 7。控制冲突检测器 600 包含一控制分类单元(Control Classification Unit)610、一时间窗决定单元(Time Window Determination Unit)620、以及一控制冲突决定单元(Conflict Determination Unit)630。当一新控制 610a 进入控制冲突检测器 600 时,控制分类单元 610 依照传感器与致动器的特

性进行分类,从新控制 610a 中取得一传感器与一致动器的类型(步骤 710),并且将传感器类型(sensor type)612 与致动器类型(actuator type)614 提供给时间窗决定单元 620。时间窗决定单元 620 依据传感器的类型 612 与致动器的类型 614,决定一时间窗 622 给新控制 610a(步骤 720)。当此致动器与至少一原控制的至少一目标致动器相同时,控制冲突决定单元 630 检查新控制 610a 的时间窗 622 与此至少一原控制的至少一时间窗 630a 是否有重叠(步骤 730)。

[0077] 当新控制 610a 的时间窗 622 与此至少一原控制的时间窗 630a 有重叠时,控制冲突决定单元 630 判定新控制 610a 有控制冲突(步骤 740),并通知一控制冲突解决模块 640,来进行控制冲突解决程序。当时间窗 622 与时间窗 630a 没有重叠时,控制冲突决定单元 630 判定新控制 610a 没有控制冲突(步骤 750),通知一控制执行模块(Control Execution Module)650,来执行新控制 610a 的动作直到其时间窗 622 消失为止。

[0078] 根据本公开实施例,在图 6 的感测网络环境 666 中,传感器 690 检测的状态成立时,可通知一控制产生模块(Control Generation Module)670 产生新控制 610a。当新控制 610a 的时间窗 622 与目前活动的控制的时间窗 630a 没有重叠时,控制执行模块可通知与新控制 610a 有连结关系的致动器 692 来执行新控制 610a 的动作。控制冲突决定单元 630 可通过一控制管理模块(Controlmanagement Module)660,从一控制时间窗表单(Control Time Window List)680 取得至少一原控制的时间窗 630a,也可以通过控制管理模块 660 将新控制 610a 的时间窗 622 存储于控制时间窗表单 680。

[0079] 承接上述,本公开实施例的感测网络中使用的控制冲突检测技术是以同一目标致动器的两控制的作用时间(时间窗)有重叠时来决定发生控制冲突,并且是以一控制的事件(传感器类型)及动作(致动器类型)来决定此控制的时间窗的类型。所以,本公开实施例的控制冲突检测机制可以自动地依照一控制的事件及动作,产生此控制的时间窗;也可以有效地知道何时发生控制。当冲突发生时,此控制冲突检测技术可以自动地检测到控制冲突。

[0080] 当一机制检测到一新控制与目前活动的控制发生冲突时,此机制需要控制冲突解决的技术来解决冲突。如之前所提及,本公开实施例的控制冲突的管理机制除了包含控制冲突检测的部分,还包含控制冲突解决的部分。并且控制冲突解决系依照不同的控制给予不同的属性,还通过不同的模式来判断控制属性的优先顺序。通过控制属性的优先顺序,来仲裁两控制的去留,以达成控制冲突的解决。换句话说,此控制冲突解决的部分包含了控制属性的产生(control attribute generation)、优先权规则库(priority rule repository)、控制冲突的仲裁(control arbitration)。

[0081] 本公开实施例将每一控制赋予相对应的控制属性,此控制属性可以标示此控制所具备的特性,例如,人为(artificial)、安全性(safety)、保全性(security)、舒适性(comfortableness)等,再搭配二元区分法来决定原控制或新控制的去留,以达成控制冲突的解决。二元区分法可以通过模式,动态地更动顺序,以符合各种使用情境。

[0082] 根据本公开实施例,当控制冲突发生时,比较两控制的控制属性,来决定控制的优先权。本公开实施例依照控制的传感器(事件)与致动器(动作)的类型赋予控制属性。一控制的控制属性描述该控制的应用类别。控制属性主要分为使用情境(application domain)、操作者信息(user information)、以及位置信息(location information),共三

种。使用情境的类型包括如保全类型 (securitydomain)、安全类型 (safety domain)、以及舒适类型 (comfortableness domain)、以及节能类型 (energy saving domain) 等。操作者信息的类型包括如人为 (artificial)、以及非人为 (no artificial)。位置信息 (location information) 有两类型,包括区域内 (inside)、以及区域外 (outside)。

[0083] 当一控制的控制属性属于「使用情境」时,此控制的事件与动作必须是同一情境。例如:侦烟器检测到烟雾(安全),将警报器开启(安全),其中此控制的事件与动作皆为安全类型,所以,此控制的控制属性为「安全类型」。所以,控制的控制属性属于「使用情境」时,可以由传感器(事件)类型及致动器(动作)类型的组合产生。当一控制的控制属性属于「操作者信息」时,此控制属性「操作者信息」可以由传感器(事件)类型来决定。例如:遥控器按下按键(人为),将插座开启(非人为),其中此控制的事件是人为,所以,此控制的控制属性是「人为」。当一控制的控制属性属于「位置信息」时,此控制的事件与动作如果在同一区域,则此控制的控制属性是「区域内」;反之为「区域外」。例如:开关状态为ON(客厅),开启电灯(客厅),其中此控制的事件与动作在同一客厅,所以,此控制的控制属性是「区域内」。

[0084] 承接上述可以得知,一控制的控制属性的来源即为此控制的传感器(事件)与致动器(动作)。为了自动赋予每一控制的控制属性,本公开实施例具备多种传感器及致动器的描述,其描述内容为传感器及致动器的属性描述,包括使用情境、操作者信息、以及位置信息。图 8A 与图 8B 分别是根据本公开实施例的传感器及致动器的属性描述的一些范例。在图 8A 中,例如,开关(Switch)所对应的开启/关闭(On/Off)事件的属性描述为:使用情境(舒适)、操作者信息(人为)、以及位置信息(客厅)。在图 8B 中,例如,电灯(Light)所对应的开启/关闭(Turn on/off)动作的属性描述为:使用情境(舒适)、操作者信息(人为)、以及位置信息(客厅)。

[0085] 因此,知道一控制的传感器类型及致动器类型,并参照事先提供的传感器与致动器的属性描述,就可以知道此控制的控制属性。图 9 是根据本公开一实施例,说明自动赋予控制的控制属性的范例。参考图 9,开关的事件分别有开启(On)及关闭(Off),开启及关闭事件的属性描述皆为:使用情境(舒适)、操作者信息(人为)、以及位置信息(客厅)。电灯的动作分别有开启(Turn on)及关闭(Turn off)动作;其中开启(Turn on)动作的属性描述为:使用情境(舒适)、操作者信息(人为)、以及位置信息(客厅),关闭(Turn off)动作的属性描述为:使用情境(舒适)、操作者信息(人为)、以及位置信息(客厅)。因此,可以组合出控制 A:当开关检测到开启事件时,触发电灯执行开启(Turn on)动作;然后,本公开实施例依据检测到开启(On)事件的属性描述、以及开启(Turn on)动作的属性描述,自动赋予控制 A 的控制属性为舒适(comfortableness)、人为(artificial)、以及区域内(inside)。

[0086] 类似地,可以组合出控制 B:当开关检测到关闭(Off)时,触发电灯执行关闭(Turn off)动作,然后,本公开实施例依据关闭(Off)事件的属性描述、以及关闭(Turn off)的动作的属性描述,自动赋予控制 B 的控制属性为舒适、人为、以及区域内。

[0087] 在不同情境下,控制冲突的解决需要不同的优先权仲裁。取得控制的控制属性之后,根据本公开实施例,就可以通过比较控制属性来决定控制的优先权。例如,依照不同的模式来判断控制属性的优先顺序。这些模式如手动模式(Manual)、保全模式(Safety)、舒

适节能情境模式、户外模式等。手动模式是以「人为」的控制属性具有最高优先权。保全模式是以「保全类型」的控制属性具有最高优先权。舒适节能情境模式是以「舒适类型」的控制属性具有最高优先权。户外模式是以「区域外」的控制属性具有最高优先权。

[0088] 本公开的控制冲突解决机制会依据当前模式,载入对应的优先权规则描述文档,依照描述文档中的优先权规则来决定控制的优先次序及相同优先权的解决方法,以解决控制冲突。根据本公开一实施例,优先权规则的描述文档如图 10 的范例所示。在图 10 的范例中,一优先权规则的描述文档的描述内容可包含优先权名称、第一优先属性、第二优先属性、...、最后优先属性、以及最差情况。优先权名称叙述该优先权规则使用的情境,例如:手动模式、保全模式等。控制冲突解决机制的控制冲突仲裁器是依照描述文档中的优先次序来描述这些属性,愈先描述的属性优先权越高。最差情况(worst case)是两控制有相同优先权时的解决方式,例如采用先进先出(First In First Out, FIFO)、或是后进先出(Last In First Out, LIFO)、或是同时出等方式来决定。

[0089] 响应不同的使用情境,三种不同模式产生的优先权规则描述文档的描述内容的范例如下。

[0090] 手动模式:人为>安全>保全,以及先进先出;

[0091] 保全模式:保全>安全>人为>舒适,以及先进先出;舒适情境模式:舒适>安全>保全,以及先进先出。根据本公开实施例,控制冲突解决机制可依据以上规则来判断两个控制的优先权。这些优先权规则可以依据不同的使用情境来做动态的增减,并且相同优先权的解决方法也可以依据使用情境来做动态的调整。

[0092] 根据本公开实施例,控制的优先权比较是依序比对控制是否存有控制属性。通过比较两控制的优先权,控制冲突的仲裁说明如下。首先,比对最优先的控制属性,如果两控制仅单方拥有该控制属性,则该控制为优胜;如果两控制同时有或同时没有该控制属性时,则继续比较次一优先的控制属性,依序比对到最后。如果两方优先权皆相同时,则可以再采用先进先出(FIFO)、或是后进先出(LIFO)、或是同时出等方式来决定。先进先出(FIFO)的结果是新控制获胜;后进先出(LIFO)结果的结果是原控制获胜;同时出的结果是两方皆失败,重新争取。

[0093] 本公开的控制冲突仲裁机制可具备多条冲突管理规则来达成控制冲突的解决。其中,每一冲突管理规则是以二元区分法来判断控制的优先权。此多条冲突管理规则中,有一规则是区分「人为」与「非人为」,并且「人为」的优先权大于「非人为」;有一规则是区分「安全」与「非安全」,并且「安全」的优先权大于「非安全」。有一规则是区分「相同区域」与「相异区域」,并且「相同区域」的优先权大于「相异区域」。

[0094] 承接上述,图 11A 与图 11B 是依照一手动模式的优先权规则描述文档,以二元区分法来仲裁两控制的优先权。参考图 11A,此手动模式的优先权规则描述文档的描述内容为:手动模式,人为>安全>区域内,以及先进先出。在图 11B 中,控制 A 为原控制,控制 B 为新控制。所以,当检测到控制 B 与控制 A 发生冲突时,依照此手动模式的优先权顺序,此二元区分法先比对控制 A 与控制 B 的属性是否为「人为」?当对控制 A 的属性是「人为」且控制 B 的属性是「非人为」时,则判定控制 A 为优胜;当控制 A 的属性「非人为」且控制 B 的属性是「人为」时,则判定控制 B 为优胜。

[0095] 当控制 A 与控制 B 的属性都是「人为」、或都是「非人为」时,此二元区分法比对控

制 A 与控制 B 的属性是否为「安全」? 类似地, 当控制 A 与控制 B 中, 仅有一控制的属性是「安全」时, 则判定属性是「安全」的该控制为优胜。当控制 A 与控制 B 的属性都是「安全」、或都是「非安全」时, 此二元区分法比对控制 A 与控制 B 的属性是否为「区域内」? 类似地, 当控制 A 与控制 B 中, 仅有一控制的属性是「区域内」时, 则判定属性是「区域内」的该控制为优胜。当控制 A 与控制 B 有相同优先权的属性时, 则依先进先出, 判定新控制 B 为优胜。

[0096] 承接上述说明, 图 12 是根据一实施例, 说明一控制冲突解决模块 (ControlConflict Resolution Module) 中各单元的组成, 并且运作于一感测网络环境中。图 13 是根据一实施例, 说明此控制冲突解决模块的细部运作。请一并参考图 12 与图 13。在图 12 中, 控制冲突解决模块 640 包含一控制属性产生单元 (control attribute generation unit) 1210、一优先权规则库 1220、以及一控制冲突仲裁器 (conflict arbiter) 1230。当控制冲突检测器 600 通知控制冲突解决模块 1200 新控制发生冲突时, 控制属性产生单元 1210 产生此新控制的控制属性, 并提供给控制冲突仲裁器 1230。例如, 控制属性产生单元 1210 可通过此新控制的传感器类型及致动器类型, 来赋予此新控制的控制属性, 如图 13 的步骤 1310 所示。控制冲突仲裁器 1230 可依据一当前模式, 从优先权规则库 1220 取得对应的优先权规则, 如图 13 的步骤 1320 所示; 并根据此优先权规则, 来比较此新控制与至少一原控制的控制属性, 如图 13 的步骤 1330 所示; 以仲裁此新控制与此至少一原控制中何者为胜出者。

[0097] 例如, 控制冲突仲裁器 1230 可检查此新控制是否有较高的优先权, 如图 13 的步骤 1340 所示; 当新控制比此至少一原控制的优先权高时, 判定新控制为胜出者, 如图 13 的步骤 1350 所示; 并可通知控制执行模块 650, 来执行新控制的动作。当新控制比此至少一原控制的优先权低时, 判定此至少一原控制为胜出者, 如图 13 的步骤 1360 所示。控制冲突仲裁器 1230 可通过控制管理模块 660 将最新有效的控制更新至一控制元素库 (control elementstorage)。

[0098] 所以, 本公开实施例的控制冲突解决模块可以自动地依照传感器及致动器给予控制属性; 可以自动地依照不同情境, 给予不同的优先次序的仲裁; 以及可以自动地解决控制冲突。

[0099] 如之前所述, 本公开的感测网络中管理控制冲突的机制主要包含控制冲突检测、以及控制冲突解决。承接上述, 图 14 是根据本公开一实施例, 说明一种感测网络中管理控制冲突的系统。在图 14 的实施例中, 管理控制冲突的系统 1400 可包含控制冲突检测器 600、以及控制冲突解决模块 640。控制冲突检测器 600 依照从新控制 610a 中取得的一传感器的类型、以及一致动器的类型, 决定新控制 610a 的时间窗 622, 并且当此致动器与至少一原控制的至少一目标致动器相同且时间窗 622 与此至少一原控制的至少一时间窗有重叠时, 判定发生冲突 1400b 并通知控制冲突解决模块 640。控制冲突解决模块 640 产生新控制 610a 的一控制属性, 并依据多种不同模式中的一模式来比较新控制与此至少一原控制的控制属性, 以仲裁此新控制与此至少一原控制中何者为胜出者。

[0100] 如之前所述, 控制冲突解决模块可依据多种不同模式中的一模式, 从一优先权规则库取得对应的至少一优先权规则, 并根据此至少一优先权规则, 比较新控制与此至少一原控制的控制属性。当新控制比此至少一原控制的优先权低时, 管理控制冲突的系统 1400 可通过控制管理模块 660 将新控制 610a 从一控制元素库中移除。当新控制比此至少一原

控制的优先权高时,可将新控制 610a 写入此控制元素库中,并且通知控制执行模块 650 来执行新控制 610a 的动作。

[0101] 承接上述,图 15 是根据本公开一实施例,说明一种感测网络中管理控制冲突的方法。在图 15 中,此管理控制冲突的方法依照从一新控制中取得的一传感器的类型、以及一致动器的类型,决定此新控制的一时间窗并赋予一控制属性(步骤 1510);并且,当此致动器与至少一原控制的至少一目标致动器相同,且此时间窗与此至少一原控制的至少一时间窗有重叠时,判定发生冲突(步骤 1520)。当发生冲突时,方法 1500 根据至少一优先权规则,比较此控制属性与此至少一原控制的至少一控制属性的优先次序,来仲裁此新控制与此至少一原控制中何者为胜出者(步骤 1530)。

[0102] 综上所述,本公开实施例提供一种以时间窗为基础的控制冲突管理机系统与方法。在控制冲突检测的方面是依照不同控制的传感器(事件)及致动器(动作)类型,产生的不同时间窗,来提升控制冲突检测的精确率。在控制冲突解决的方面,揭示一种模式选择的二元区分法来解决冲突。在感测网络中,本公开实施例可以自动地检测冲突;当发生控制冲突时,可依据目前设定的模式,自动地作出正确的仲裁。

[0103] 以上所述者仅为本公开实施例,当不能依此限定本公开实施的范围。即大凡根据本发明权利要求书所作的均等变化与修饰,皆应仍属本发明权利要求书要求保护的范围内。

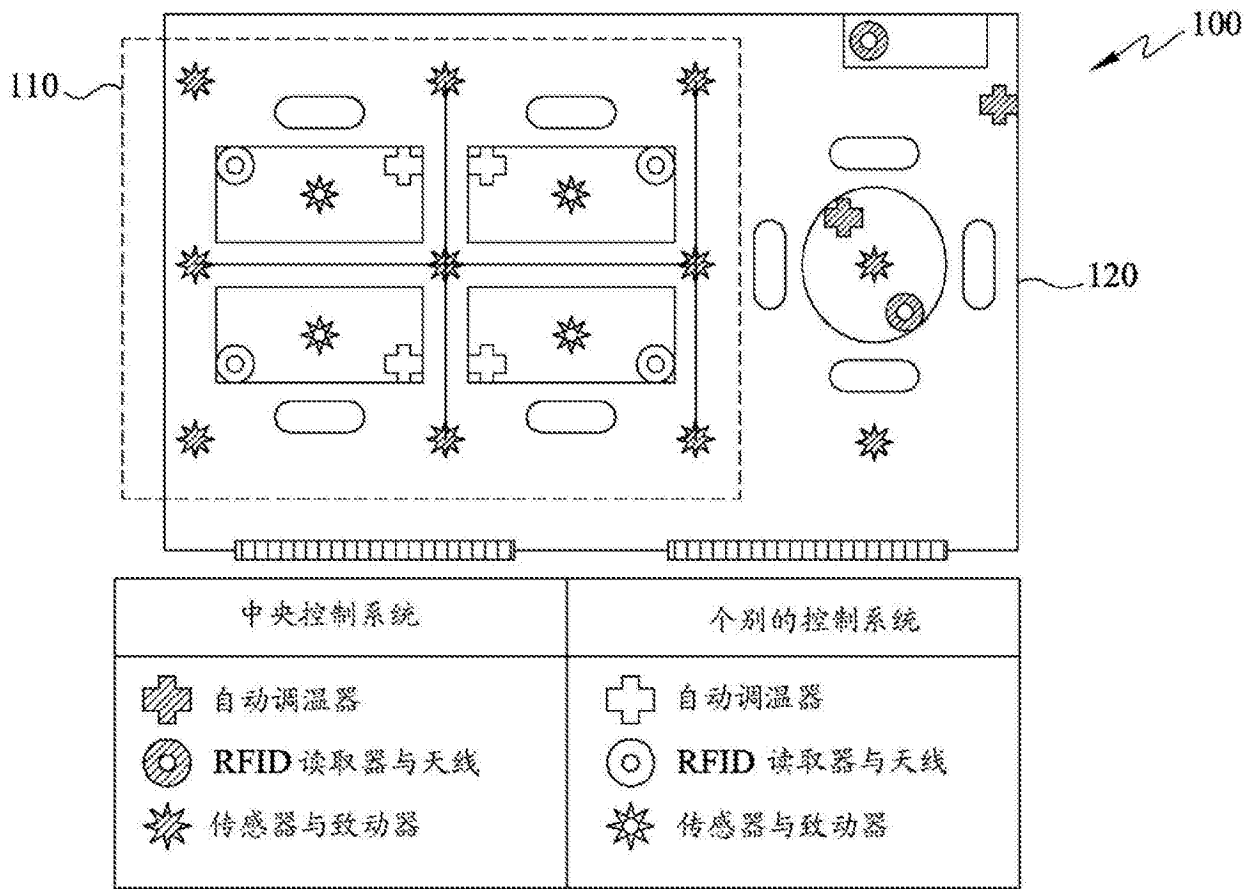


图 1

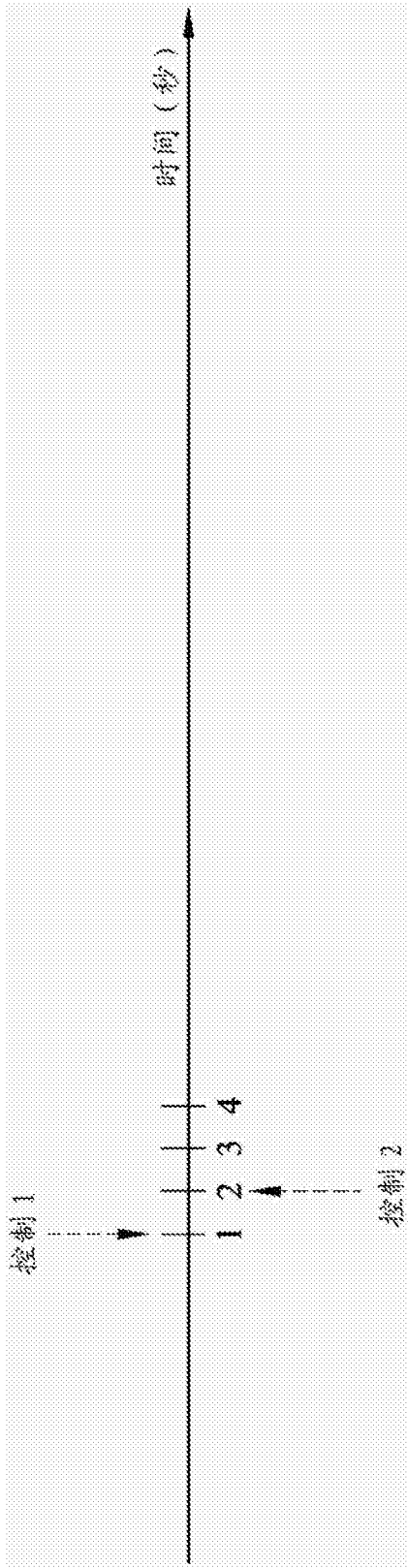


图 2A

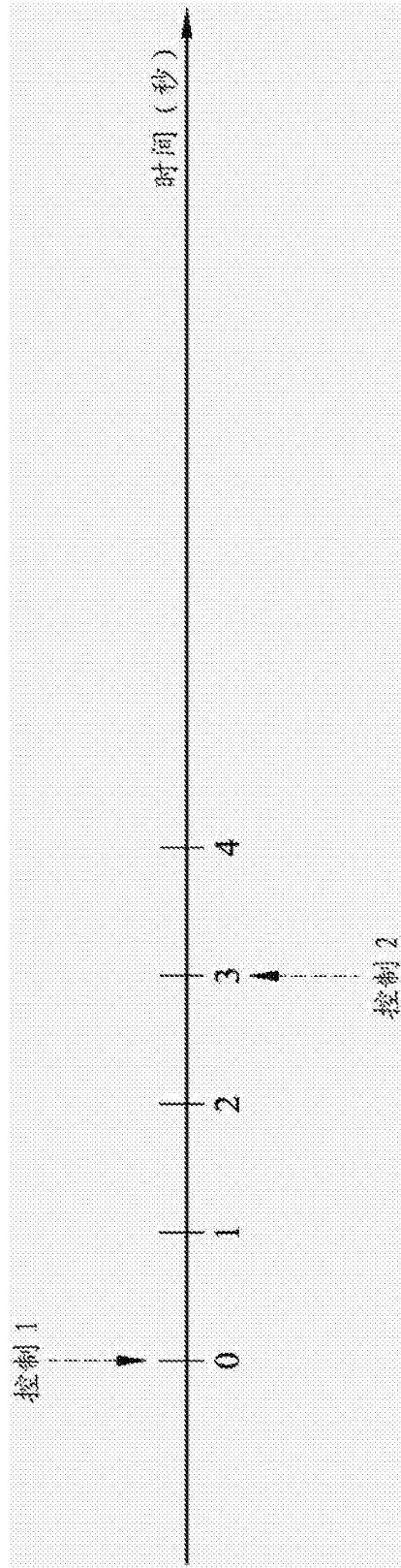


图 2B

| | 致动器 没有指定执行时间 | 致动器 有指定执行时间 |
|-----------------|-----------------------------------|--|
| 传感器为一次性 触发类型 | 时间窗长度为无限 (类型一) | 时间窗由此指定执行时间决定 (类型二) |
| 传感器为条件性 触发类型 | 事件的条件不成立时, 时间窗 消失 (类型三) | 时间窗由此指定执行时间 决定, 或是在事件的条件 不成立时消失 (类型四) |

图 3

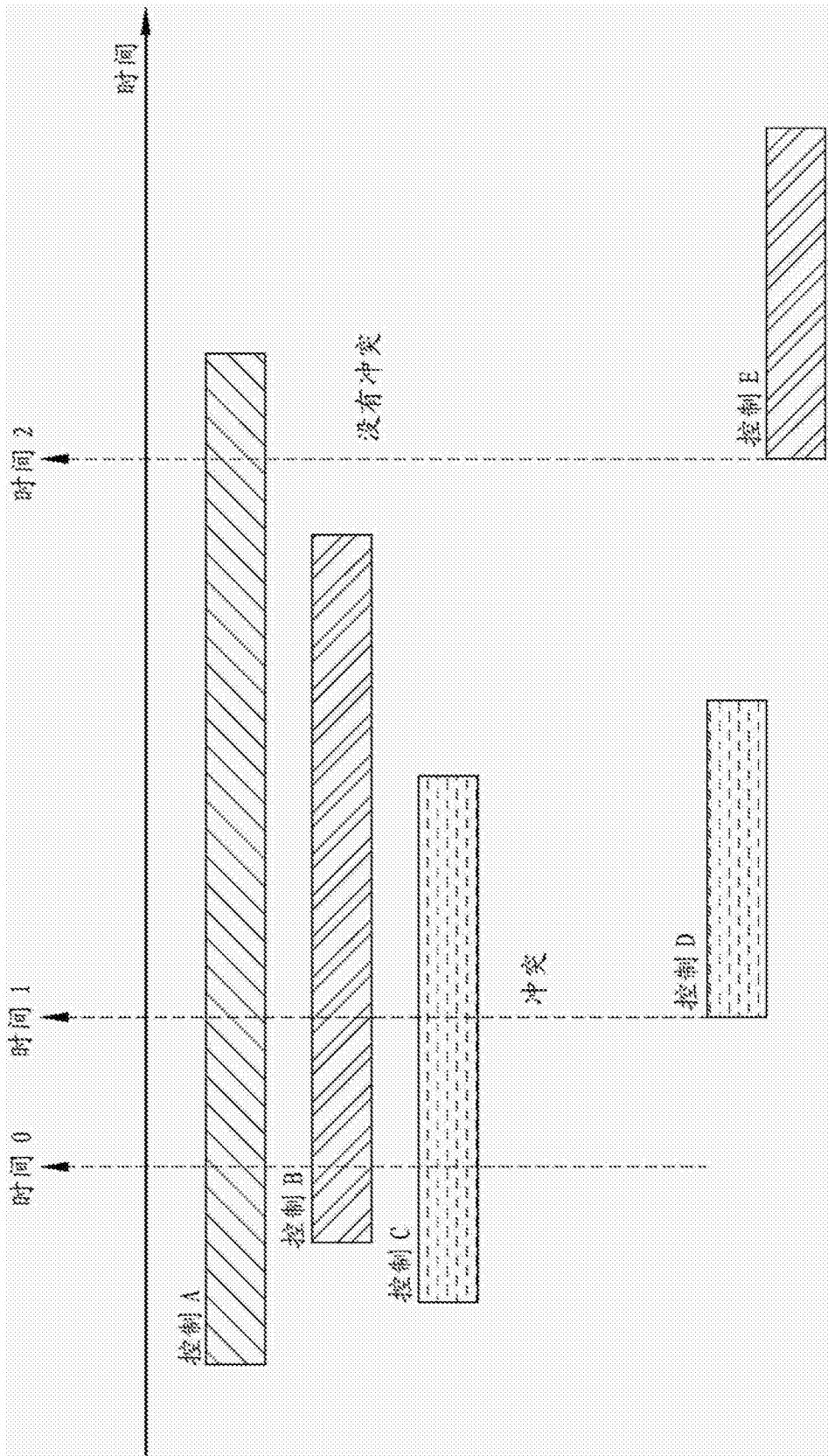


图 4

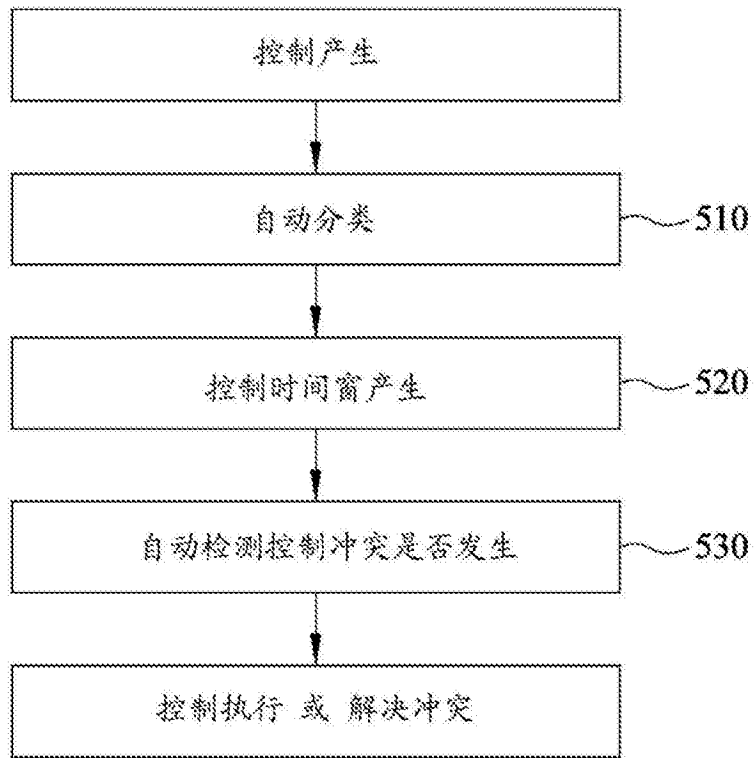


图 5

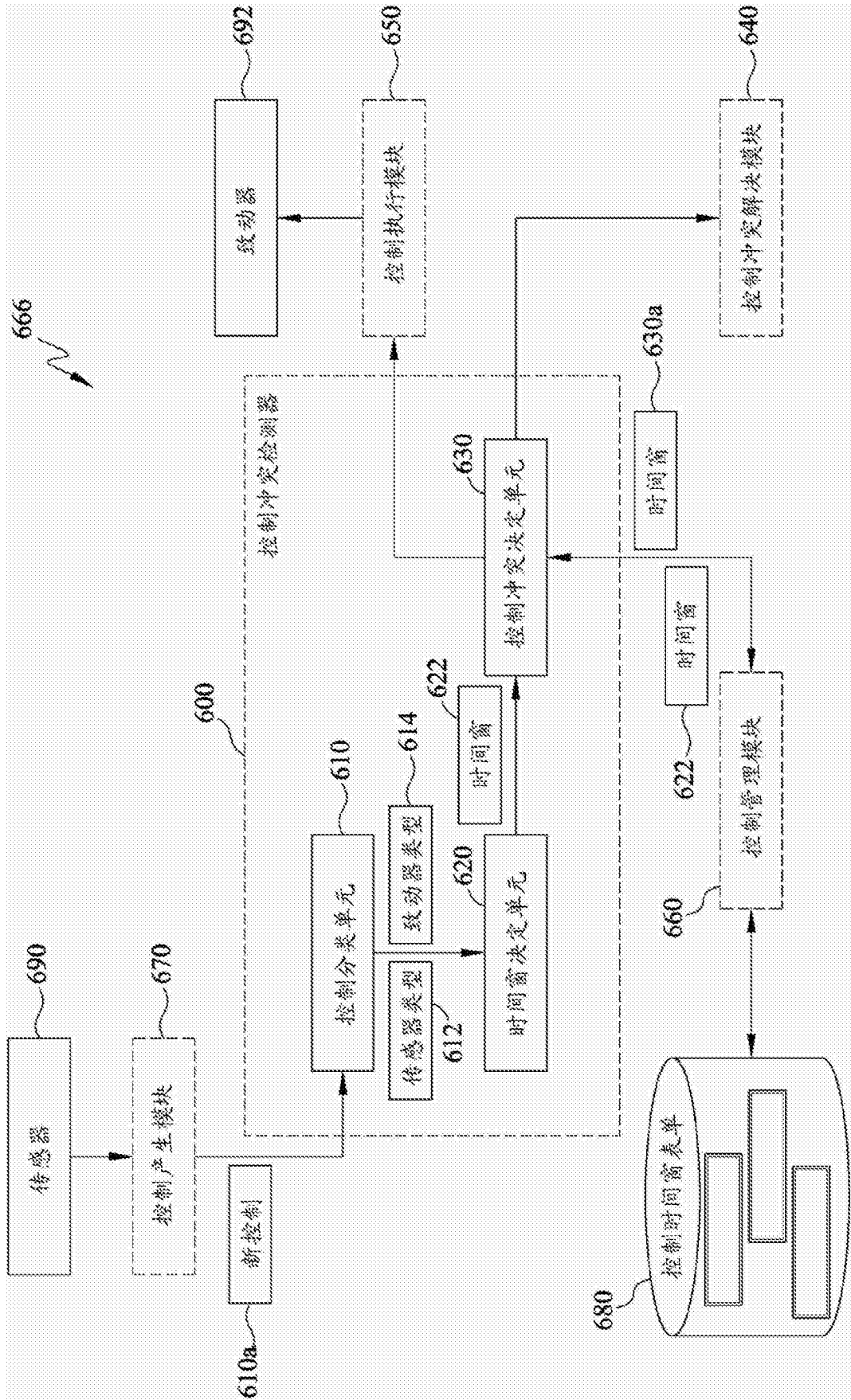


图 6

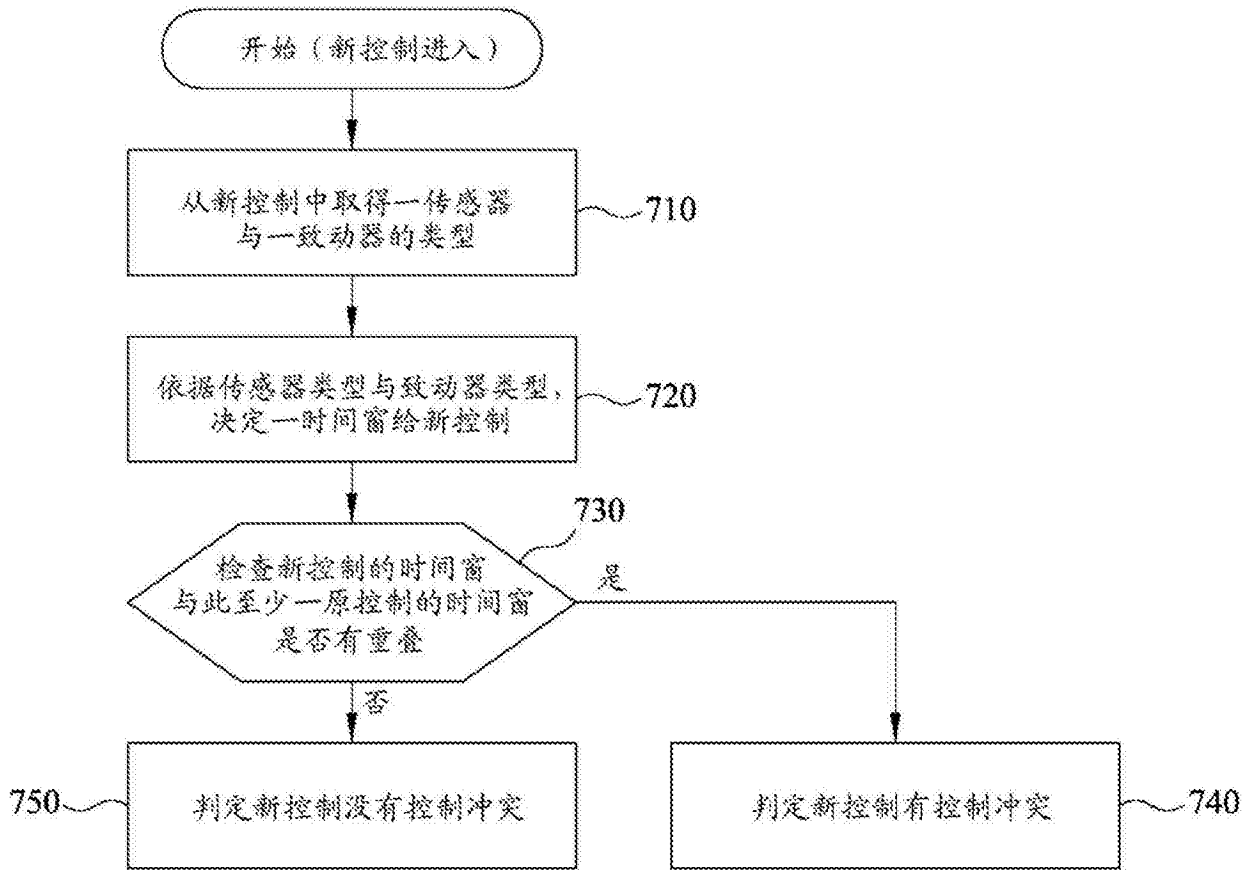


图 7

| |
|-----------------------------------|
| 开启 (开关) |
| 使用情境: 舒适 操作者信息: 人为 位置信息: 客厅 |
| 关闭 (开关) |
| 使用情境: 舒适 操作者信息: 人为 位置信息: 客厅 |

图 8A

| |
|-----------------------------------|
| 开启 (电灯) |
| 使用情境: 舒适 操作者信息: 人为 位置信息: 客厅 |
| 关闭 (电灯) |
| 使用情境: 舒适 操作者信息: 人为 位置信息: 客厅 |

图 8B

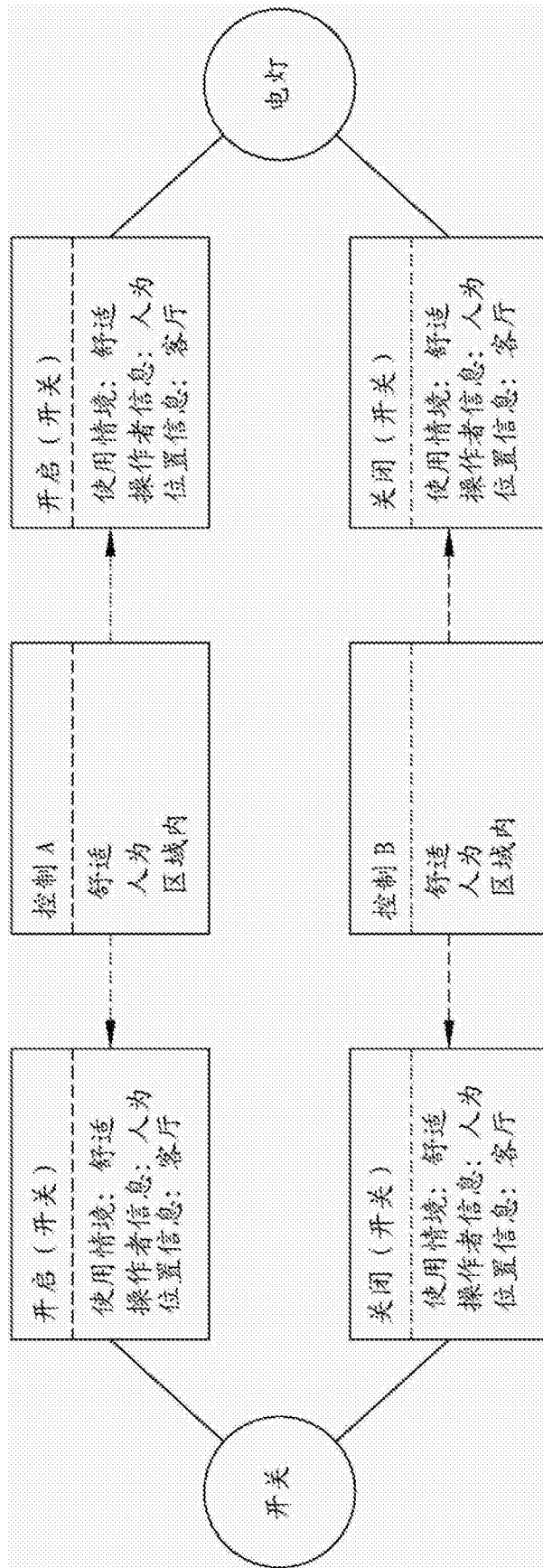


图 9

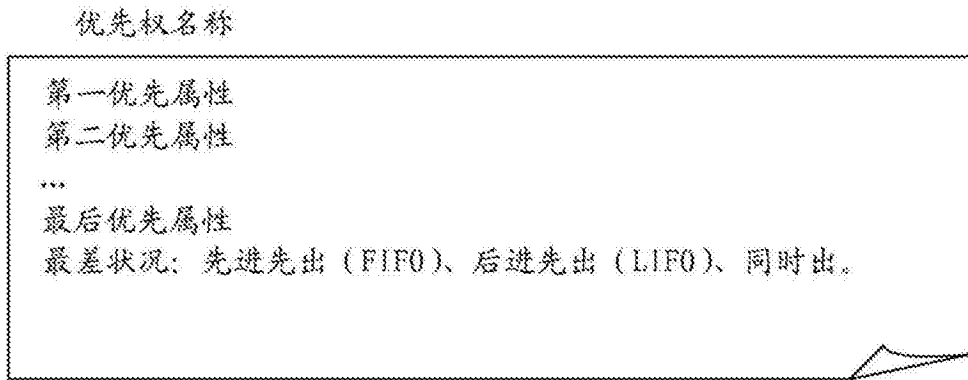


图 10

优先权名称: 手动模式
第一优先属性: 人为
第二优先属性: 安全
最后优先属性: 区域内
最差情况: 先进先出。

图 11A

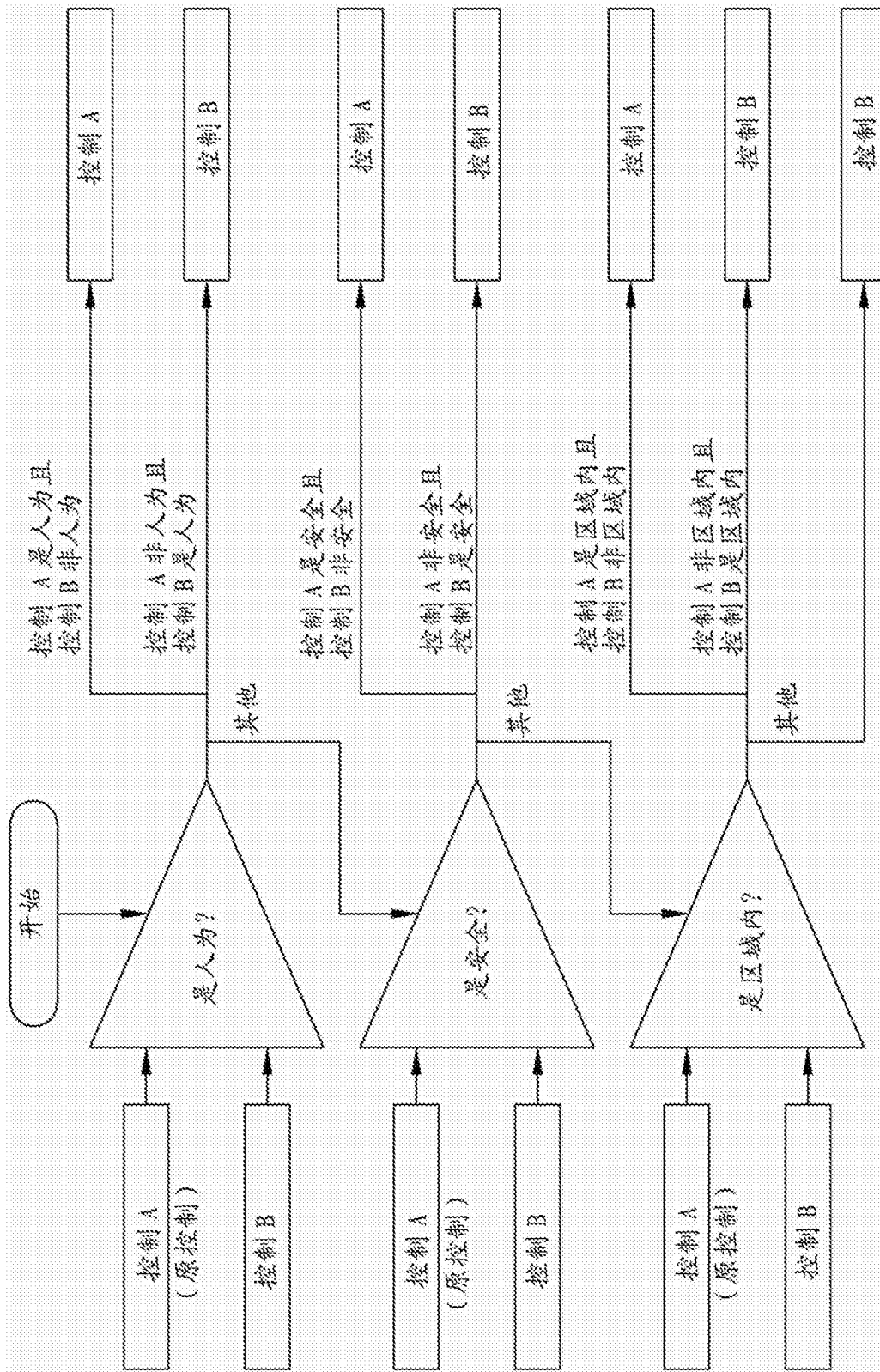


图 11B

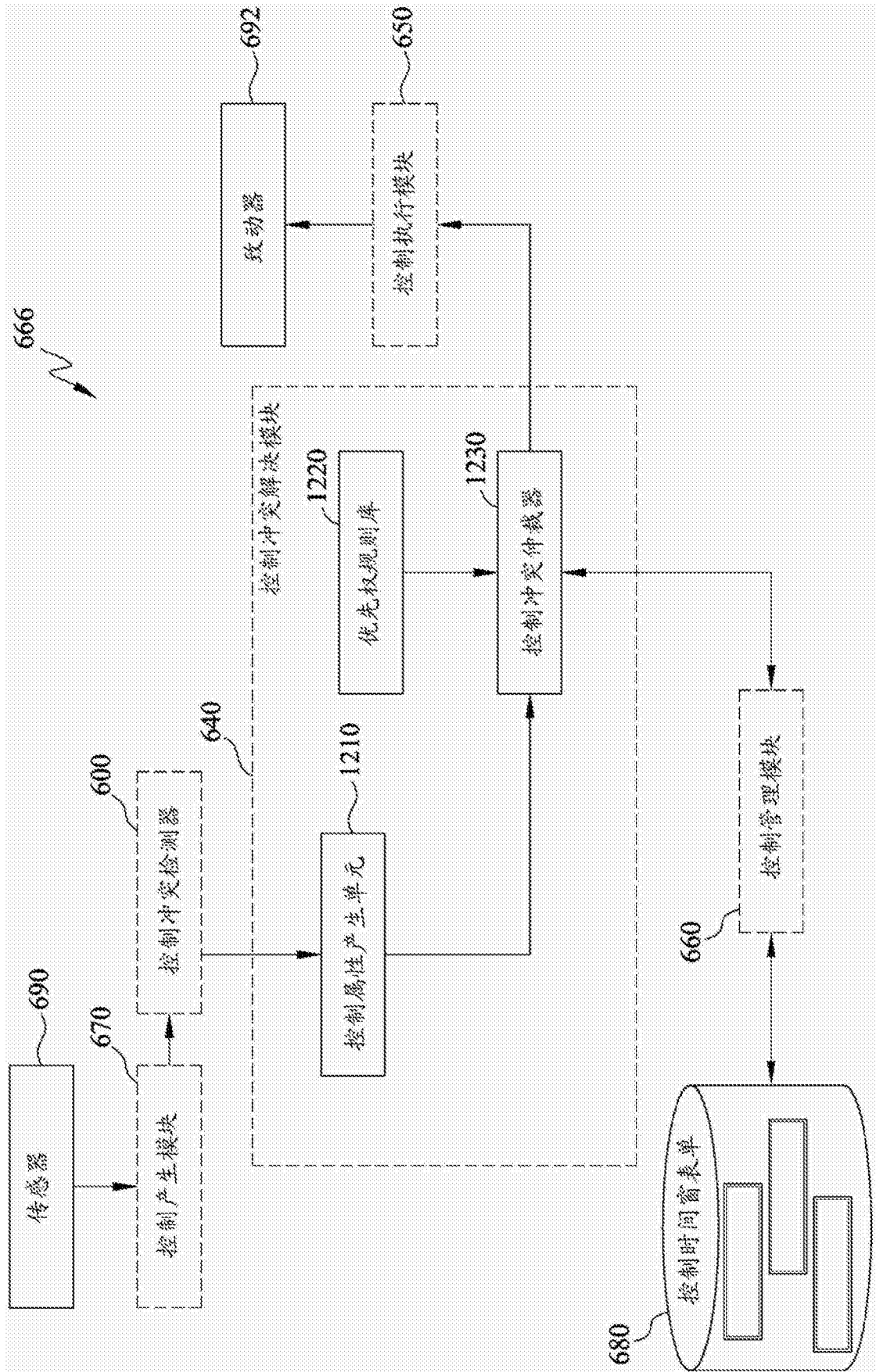


图 12

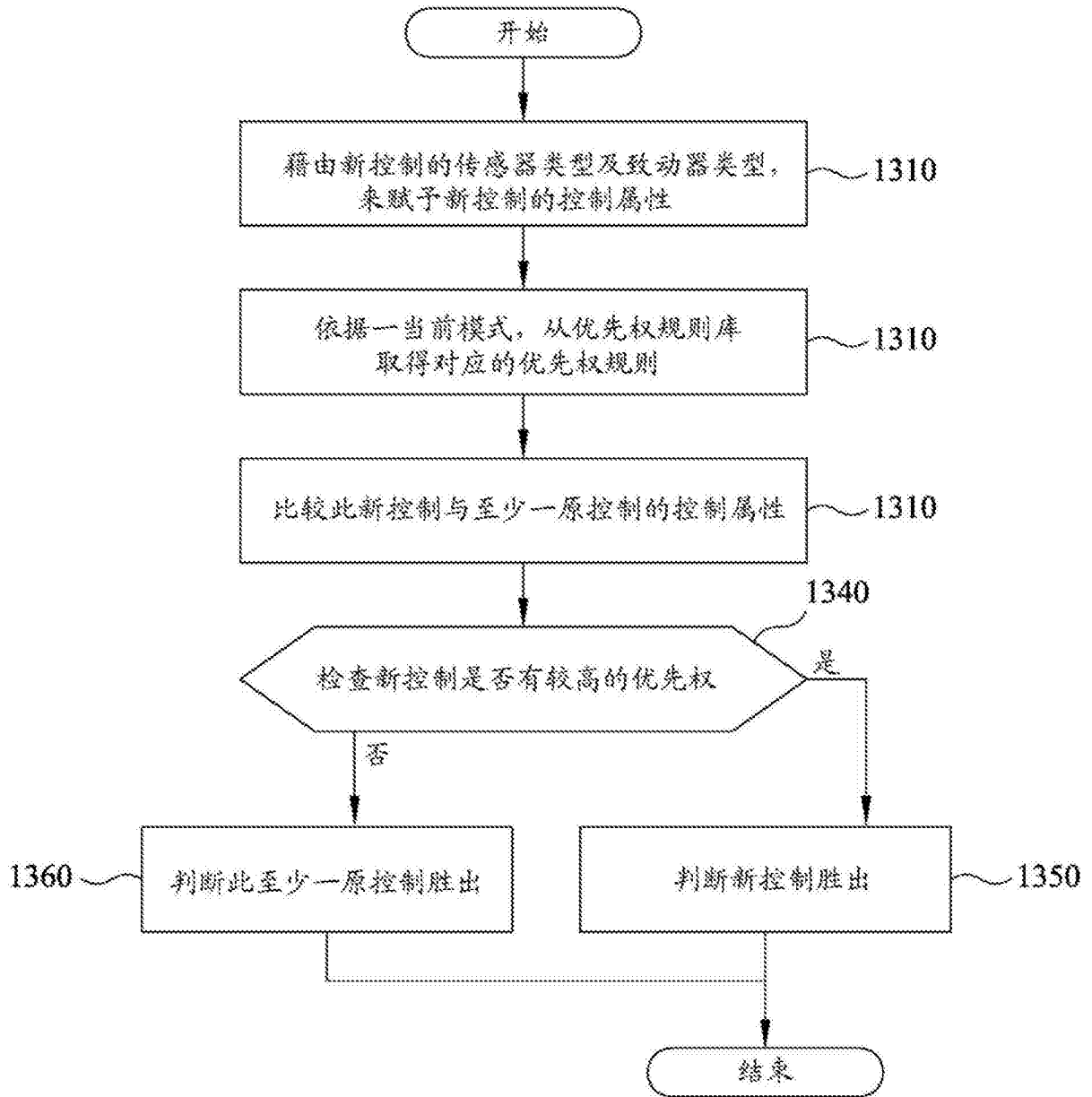


图 13

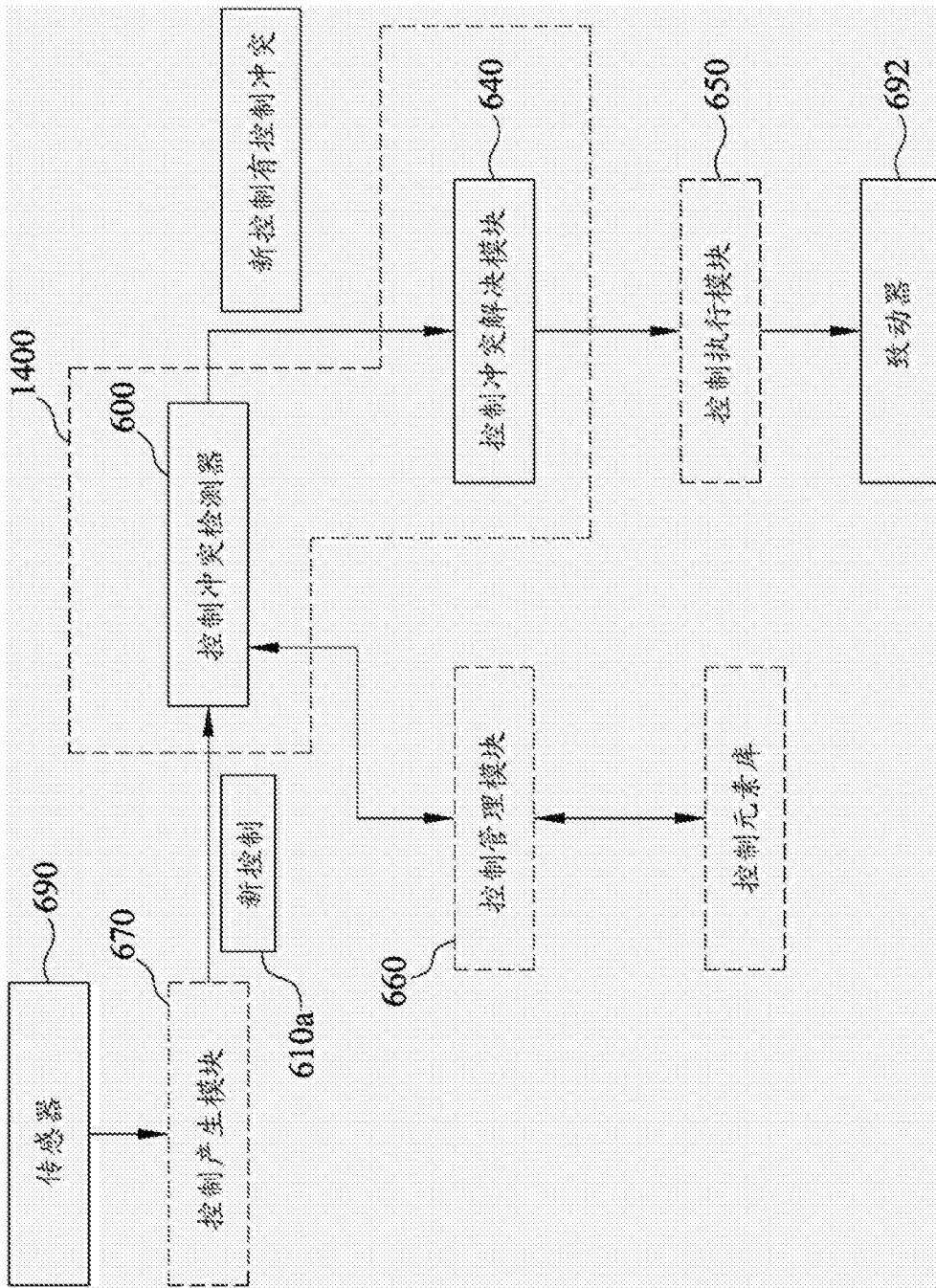


图 14

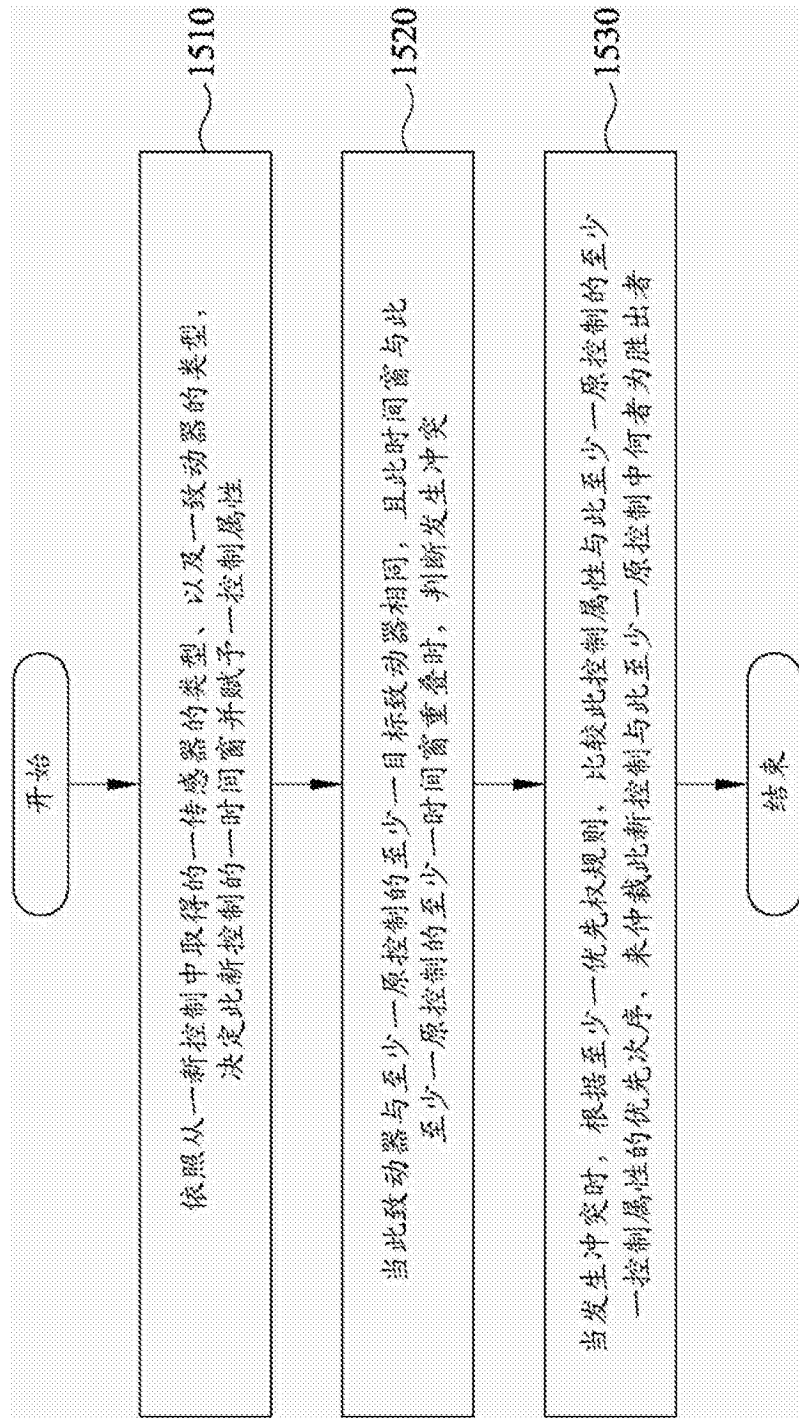


图 15