



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117529764 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 06

(21) 申请号 202280044068.2

(22) 申请日 2022.04.27

(30) 优先权数据

2021-109959 2021.07.01 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/019001 2022.04.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/276434 JA 2023.01.05

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪

申请人 住友电装株式会社

株式会社自动网络技术研究所

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

专利代理师 田喜庆

(51) Int.Cl.

G08G 1/09 (2006.01)

(72) 发明人 小川明紘

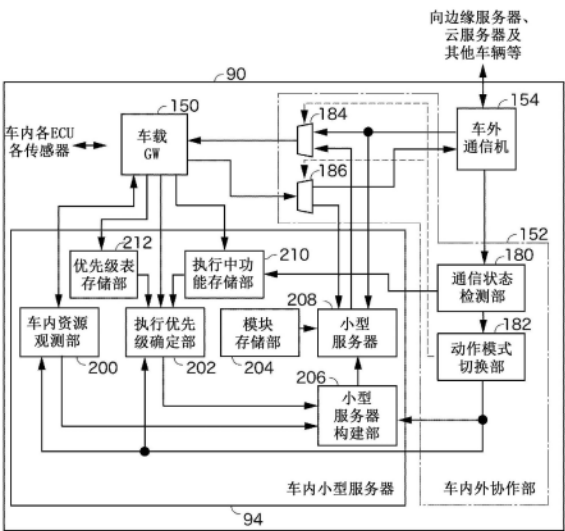
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

车载装置及其动作方法、以及车辆

(57) 摘要

一种车载装置,搭载于具备利用来自外部服务器的信息的驾驶辅助装置的车辆,包括:车内服务器,能够执行构成外部服务器的功能的子集的一个或多个子功能,使用从外部接收到的数据,输出能够替换为信息的一部分的子集信息;功能选择部,响应于来自外部服务器的信息的接收中断,按照基于车辆所处的交通环境的优先级,选择车内服务器所执行的子功能中的至少一个;接收判断部,判断来自外部服务器的信息的接收中断;以及车内外协作装置,根据由接收判断部进行的接收中断的判断,将来自车内服务器的子集信息提供给驾驶辅助装置。



1. 一种车载装置, 搭载于具备驾驶辅助装置的车辆, 所述驾驶辅助装置利用来自外部服务器的信息, 所述车载装置包括:

车内服务器, 能够执行构成所述外部服务器的功能的子集的一个或多个子功能, 使用从外部接收到的数据, 输出能够替换为所述信息的一部分的子集信息;

功能选择部, 响应于来自所述外部服务器的所述信息的接收中断, 按照基于所述车辆所处的交通环境的优先级, 选择所述车内服务器所执行的所述子功能中的至少一个;

接收判断部, 判断来自所述外部服务器的信息的接收中断; 以及

车内外协作装置, 根据由所述接收判断部进行的接收中断的判断, 将来自所述车内服务器的所述子集信息提供给所述驾驶辅助装置。

2. 根据权利要求1所述的车载装置, 其中,

所述功能选择部包括:

优先级表存储装置, 用于存储针对一种或多种交通环境的每一种确定了所述功能的优先次序的优先级表;

优先级表选择部, 断定所述车辆的交通环境, 选择存储在所述优先级表存储装置中的所述优先级表中的、与该交通环境对应的任一个;

资源信息获取部, 获取所述车辆所具有的信息处理资源的当前的动态信息; 以及

子功能选择部, 按照由所述优先级表选择部选择的所述优先级表确定的优先级, 基于所述资源信息获取部所获取的所述动态信息, 在所述信息处理资源容许的范围内选择所述子功能。

3. 根据权利要求2所述的车载装置, 其中,

所述优先级表选择部基于动态地图及所述车辆的位置来断定所述车辆的交通环境。

4. 根据权利要求2或3所述的车载装置, 其中,

所述资源信息获取部所获取的所述动态信息是涉及所述车辆所具有的信息处理资源中的至少多个信息处理资源的动态信息,

所述车内服务器将功能分散到所述车辆所具有的所述信息处理资源的多个信息处理资源来进行处理。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的车载装置, 其中,

所述子功能选择部包括:

第一子功能选择部, 按照由所述优先级表选择部选择的所述优先级表确定的优先级, 基于所述资源信息获取部所获取的所述动态信息, 在所述信息处理资源容许的范围内选择所述子功能; 以及

第二子功能选择部, 选择执行所述第一子功能选择部所选择的所述子功能所需的其他所述子功能。

6. 根据权利要求2至4中任一项所述的车载装置, 其中,

所述功能选择部进一步包括功能存储部, 所述功能存储部根据由所述接收判断部进行的接收中断的判断, 存储所述驾驶辅助装置所执行的功能,

所述子功能选择部包括如下子功能选择部: 按照由所述优先级表选择部选择的所述优先级表确定的优先级, 基于所述资源信息获取部所获取的所述动态信息, 在所述信息处理资源容许的范围内、且从所述功能存储部所存储的功能中选择所述子功能。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的车载装置, 其中,
所述车内服务器针对由所述功能选择部选择的功能的每一个, 确定作为实现该功能所需的数据的收集目的地的协同节点。

8. 根据权利要求1至6中任一项所述的车载装置, 其中,
所述车内服务器对所选择的所有功能共同确定作为实现由所述功能选择部选择的的功能所需的数据的收集目的地的协同节点。

9. 一种车载装置的动作方法, 所述车载装置搭载于具备驾驶辅助装置的车辆, 所述驾驶辅助装置利用来自外部服务器的信息, 所述动作方法包括:

构建车内服务器的步骤, 所述车内服务器能够执行构成所述外部服务器的功能的子集的一个或多个子功能, 使用从外部接收到的数据, 输出能够替换为所述信息的一部分的子集信息;

响应于来自所述外部服务器的所述信息的接收中断, 按照基于所述车辆所处的交通环境的优先级, 选择所述车内服务器所执行的所述子功能中的任一个的步骤;

判断来自所述外部服务器的信息的接收中断的步骤; 以及

根据所述接收中断的判断, 将来自所述车内服务器的所述子集信息提供给所述驾驶辅助装置的步骤。

10. 一种车辆, 搭载有权利要求1至8中任一项所述的车载装置。

车载装置及其动作方法、以及车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车载装置及其动作方法、以及车辆。本申请主张以2021年7月1日申请的日本申请第2021-109959号为基础的优先权,并引用所述日本申请中记载的所有记载内容。

背景技术

[0002] 将来自多个传感器的传感器数据集中于服务器进行解析,并用于驾驶辅助的系统正在普及。传感器数据从搭载于车辆的传感器以及设置于路侧的基础设施设备所具备的传感器(以下称为“基础设施传感器”)发送而来。在这样的系统中,车辆使用无线通信与附近的无线基站连接,经由该无线基站与服务器进行通信。另外,也能够通过车辆间的直接通信(所谓的车车间通信)将某车辆的传感器数据发送到其他车辆,或者将某车辆所具有的信息发送到其他车辆。

[0003] 在驾驶辅助系统的情况下,由通信引起的延迟成为问题。进行以下事项:以车辆-服务器间的无线通信的低延迟化为目的,在接近车辆行驶的现场的位置设置服务器,并通过该服务器处理传感器数据。在设置于接近现场的位置的服务器这一意义上,将该服务器称为边缘服务器。

[0004] 另外,除了像这样对传感器数据进行解析的边缘服务器以外,通过无线通信向车辆提供各种服务的、大量所谓的云服务器也正在普及。例如,所谓的交通信息的分发、与运输用车辆等相关的车辆调度时间表的管理、道路附近的观光及事件信息的分发、车辆故障诊断、路径引导等。通过利用边缘服务器及云服务器,车辆能够更安全地交通,并且能够运用车辆进行有意义的生活。

[0005] 在这样的系统中,以车辆与服务器进行通信为前提。因此,存在若车辆因某些原因而无法与服务器进行通信,则即使车辆具有驾驶辅助装置也不起作用的问题。如何能够与其他服务器连接,则也可以连接。但是,在边缘服务器的情况下,其他边缘服务器所管理的区域并不一定覆盖车辆存在的区域。因此,即使从这些边缘服务器接收到了驾驶辅助信息,对该车辆也不起作用的可能性较高。

[0006] 另外,在提供一般的服务的云服务器的情况下,也存在在附近没有代替服务器的情况下得不到这样的服务的信息的问题。

[0007] 在专利文献1中公开了用于解决这样的技术问题的提案。根据专利文献1的公开,使车载装置具有小型边缘服务器的功能,该小型边缘服务器与边缘服务器功能相同,是其缩小版。另外,在无法进行与边缘服务器的通信时启动小型边缘服务器。在小型边缘服务器启动时,使用到此为止从边缘服务器接收到的数据对小型边缘服务器进行初始化,并将其输出用于驾驶辅助。进而,从周围的车辆及基础设施传感器中确定接收传感器数据的发送的协同节点,使用从它们接收到的传感器数据和来自本车辆所具备的传感器的传感器数据来更新小型边缘服务器所具有的信息。若与边缘服务器的通信恢复,则使小型边缘服务器停止,将从边缘服务器接收到的数据用于驾驶辅助。

- [0008] 现有技术文献
[0009] 专利文献
[0010] 专利文献1:国际公开第2021/002223号

发明内容

[0011] 用于解决技术问题的方案

[0012] 本公开的第一方面所涉及的车载装置是搭载于具备利用来自外部服务器的信息的驾驶辅助装置的车辆的车载装置,包括:车内服务器,能够执行构成外部服务器的功能的子集的一个或多个子功能,使用从外部接收到的数据,输出能够替换为信息的一部分的子集信息;功能选择部,响应于来自外部服务器的信息的接收中断,按照基于车辆所处的交通环境的优先级,选择车内服务器所执行的子功能中的至少一个;接收判断部,判断来自外部服务器的信息的接收中断;以及车内外协作装置,根据由接收判断部进行的接收中断的判断,将来自车内服务器的子集信息提供给驾驶辅助装置。

[0013] 本公开的第二方面所涉及的车载装置的动作方法是搭载于具备利用来自外部服务器的信息的驾驶辅助装置的车辆的车载装置的动作方法,包括:构建车内服务器的步骤,所述车内服务器能够执行构成外部服务器的功能的子集的一个或多个子功能,使用从外部接收到的数据,输出能够替换为信息的一部分的子集信息;判断来自外部服务器的信息的接收中断的步骤;以及根据接收中断的判断,将来自车内服务器的子集信息提供给驾驶辅助装置的步骤。

[0014] 本公开的第三方面所涉及的车辆搭载有上述任一种车载装置。

附图说明

[0015] 图1是本公开的第一实施方式所涉及的车载装置及车载装置所控制的车辆各部分的示意框图。

[0016] 图2是本公开的第一实施方式中的车载装置的功能框图。

[0017] 图3是示意性地示出存储有在本公开的第一实施方式的小型边缘服务器中能够利用的功能模块的功能模块存储部的存储内容的图。

[0018] 图4是示出本公开的第一实施方式所涉及的小型边缘服务器选择子功能时参照的优先级表的图。

[0019] 图5是示出使计算机实现图1所示的车载装置的功能的计算机程序的控制结构的流程图。

[0020] 图6是示出实现生成图5所示的计算机程序中的服务器功能的子集的步骤的计算机程序的控制结构的流程图。

[0021] 图7是示出实现图1所示的车载装置的硬件结构的一例的框图。

[0022] 图8是本公开的第二实施方式所涉及的车载装置的框图。

[0023] 图9是示出作为实现本公开的第一实施方式及第二实施方式所涉及的小型边缘服务器的计算机的车内小型服务器ECU的硬件结构的框图。

具体实施方式

[0024] [本公开要解决的技术问题]

[0025] 如果使用专利文献1中公开的技术,则即使在与服务器的通信中断时,也能够通过小型边缘服务器生成驾驶辅助信息并在车辆中利用。因此,具有能够继续车辆的驾驶辅助的优异的效果。

[0026] 但是,为了使专利文献1中公开的技术实用化,存在应该进一步解决的技术问题。例如,如上所述,除了边缘服务器以外,已经提供了大量云服务。在专利文献1中,没有考虑到这样的云服务的利用。进而,还存在在今后追加了新的服务时应该如何应对的问题。另外,由于搭载于车辆的信息处理资源有限,因此还存在不一定能够由小型边缘服务器充分地实现需要的服务的技术问题。

[0027] 因此,本公开的目的在于提供即使在无法进行与服务器的连接时也能够灵活地代替其功能的车载装置及其动作方法、以及搭载有车载装置的车辆。

[0028] [本公开的效果]

[0029] 如以上那样,根据本公开,能够提供即使在无法进行与服务器的连接时也能够灵活地代替其功能的车载装置及其动作方法、以及搭载有车载装置的车辆。

[0030] 本公开的目的、结构及效果应该可以由本说明书和附图来明确。

[0031] [本公开的实施方式的说明]

[0032] 在以下的说明及附图中,对相同的部件标注相同的参照编号。因此,不重复关于它们的详细的说明。需要说明的是,也可以将以下的公开的至少一部分任意组合。

[0033] (1) 本公开的第一方面所涉及的车载装置是搭载于具备利用来自外部服务器的信息的驾驶辅助装置的车辆的车载装置,包括:车内服务器,能够执行构成外部服务器的功能的子集的一个或多个子功能,使用从外部接收到的数据,输出能够替换为信息的一部分的子集信息;功能选择部,响应于来自外部服务器的信息的接收中断,按照基于车辆所处的交通环境的优先级,选择车内服务器所执行的子功能中的至少一个;接收判断部,判断来自外部服务器的信息的接收中断;以及车内外协作装置,根据由接收判断部进行的接收中断的判断,将来自车内服务器的子集信息提供给驾驶辅助装置。

[0034] 若与外部服务器的通信中断,则车内服务器启动,提供按照基于交通环境的优先级选择的子功能。因此,能够提供即使在与服务器的连接中断时,也能够灵活地代替其功能的车载装置。

[0035] (2) 功能选择部也可以包括:优先级表存储装置,用于存储针对一种或多种交通环境的每一种确定了功能的优先次序的优先级表;优先级表选择部,断定车辆的交通环境,选择存储在优先级表存储装置中的优先级表中的、与该交通环境对应的任一个;资源信息获取部,获取车辆所具有的信息处理资源的当前的动态信息;以及子功能选择部,按照由优先级表选择部选择的优先级表确定的优先级,基于资源信息获取部所获取的动态信息,在信息处理资源容许的范围内选择子功能。

[0036] 按照由优先级表确定的优先级,在信息处理资源的状况容许的范围内选择子功能。由于在信息处理资源的范围内选择有效的子功能,因此能够提供即使在与服务器的连接中断时,也能够可能的范围内灵活地代替其功能的车载装置。

[0037] (3) 优先级表选择部也可以基于动态地图及车辆的位置来断定车辆的交通环境。

[0038] 由于动态地图从服务器发送而来,因此优先级表选择部能够基于最新的信息来断定交通环境。

[0039] (4)也可以为,资源信息获取部所获取的动态信息是涉及车辆所具有的信息处理资源中的至少多个信息处理资源的动态信息,车内服务器将功能分散到车辆所具有的信息处理资源的多个信息处理资源来进行处理。

[0040] 车辆有时具有多个信息处理资源。通过分散到这样的信息处理资源来执行车内服务器的子功能,从而有效地利用车内的信息处理资源,能够提供即使在与服务器的连接中断时,也能够灵活地代替其功能的车载装置。

[0041] (5)子功能选择部也可以包括:第一子功能选择部,按照由优先级表选择部选择的优先级表确定的优先级,基于资源信息获取部所获取的动态信息,在信息处理资源容许的范围内选择子功能;以及第二子功能选择部,选择执行第一子功能选择部所选择的子功能所需的其他子功能。

[0042] 在为了执行某个子功能而需要其他子功能的情况下,第二子功能选择部自动地选择该所需的子功能。能够防止在所选择的子功能执行时无法执行的情况,能够提供即使在与服务器的连接中断时,也能够灵活且可靠地代替其功能的车载装置。

[0043] (6)也可以为,功能选择部进一步包括功能存储部,所述功能存储部根据由所述接收判断部进行的接收中断的判断,存储驾驶辅助装置所执行的功能,子功能选择部包括如下子功能选择部:按照由优先级表选择部选择的优先级表确定的优先级,基于资源信息获取部所获取的动态信息,在信息处理资源容许的范围内、且从功能存储部所存储的功能中选择子功能。

[0044] 功能存储部存储在与外部服务器的通信中断时执行的功能。子功能选择部优先地选择该功能。因此,能够提供即使在与服务器的连接中断时,也能够继续代替其功能的、具有灵活的功能的车载装置。

[0045] (7)车内服务器也可以针对由功能选择部选择的功能的每一个,确定作为实现该功能所需的数据的收集目的地的协同节点。

[0046] 有时每个功能需要不同类型的外部数据。通过分别确定用于收集用于这样的功能的数据的协同节点,能够有效地执行各功能。其结果,能够提供即使在与服务器的连接中断时,也能够灵活且高效地代替其功能的车载装置。

[0047] (8)车内服务器也可以对所选择的所有功能共同确定作为实现由功能选择部选择的功能所需的数据的收集目的地的协同节点。

[0048] 通过对所选择的所有功能共同确定协同节点,能够节约用于确定协同节点的时间。另外,通信所需的协同节点的数量一般会变少。其结果,能够提供即使在与服务器的连接中断时,也能够灵活且高效地代替其功能的车载装置。

[0049] (9)本公开的第二方面所涉及的车载装置的动作方法是搭载于具备利用来自外部服务器的信息的驾驶辅助装置的车辆的车载装置的动作方法,包括:构建车内服务器的步骤,所述车内服务器能够执行构成外部服务器的功能的子集的一个或多个子功能,使用从外部接收到的数据,输出能够替换为信息的一部分的子集信息;响应于来自外部服务器的信息的接收中断,按照基于车辆所处的交通环境的优先级,选择车内服务器所执行的子功能中的任一个的步骤;判断来自外部服务器的信息的接收中断的步骤;以及根据接收中断

的判断,将来自车内服务器的子集信息提供给驾驶辅助装置的步骤。

[0050] 若与外部服务器的通信中断,则车内服务器启动,提供按照基于交通环境的优先级选择的子功能。因此,能够提供即使在与服务器的连接中断时,也能够灵活地代替其功能的车载装置的动作方法。

[0051] (10) 本公开的第三方面所涉及的车辆搭载有上述任一种车载装置。

[0052] 若与外部服务器的通信中断,则与上述车载装置同样地,车内服务器启动,提供按照基于交通环境的优先级选择的子功能。因此,即使在与服务器的连接中断时,其功能也被灵活地代替。其结果,能够提供在服务器中断时能够继续利用它们所提供的功能的子集的车辆。

[0053] [本公开的实施方式的详情]

[0054] 第一第一实施方式

[0055] 以下,参照附图对本公开的第一实施方式所涉及的车载装置及其控制方法、以及车辆的具体例进行说明。需要说明的是,本公开并不限于这些示例,而是由权利要求书来表示,意图包括与权利要求书等同的含义及范围内的所有变更。另外,也可以将以下的公开的一部分任意组合。

[0056] 1结构

[0057] (1) 整体结构

[0058] 图1示出本公开所涉及的驾驶辅助系统50的框图。参照图1,驾驶辅助系统50包括边缘服务器62、以及分发交通信息及除此以外的各种信息的云服务器64。边缘服务器62的功能是,从车辆66、以及LiDAR(Light Detection And Ranging:激光雷达)68及相机70等基础设施传感器收集传感器信息,并与预先存储的高精度地图进行整合,生成辅助驾驶的信息(驾驶辅助信息)并分发给车辆。驾驶辅助信息是指,例如包括与交通环境及交通状况相关的动态地图等。需要说明的是,这里所说的交通环境主要是指交叉路口、分支汇合地点、直线道路、弯道等道路的形状。另外,交通状况是指是否有交通拥堵的发生、是否有通行管制中的区间、是否有事故的发生、是否有停车中的车辆等道路的状态。

[0059] 驾驶辅助系统50进一步包括能够使用无线与边缘服务器62及云服务器64等外部服务器进行通信的车辆60。驾驶辅助系统50进一步包括车载装置90,该车载装置90搭载于车辆60,分别将从边缘服务器62得到的信息用于车辆的驾驶辅助,将从云服务器64得到的信息用于各种用途。驾驶辅助系统50进一步包括作为与车载装置90连接的车载传感器的毫米波雷达80、车载相机82及LiDAR84、以及用于与车载装置90协作以对车辆60的各部分的机械部件等进行电子控制的各种ECU(Electronic Control Unit:电子控制单元)92。

[0060] 在本实施方式中,车载装置90实质上为计算机,通过执行规定的程序来实现车内小型服务器94。车内小型服务器94执行边缘服务器的功能的子集、以及云服务器的功能的子集。车内小型服务器94通过像这样执行各服务器的功能的子集,从而通常基于车内小型服务器94所收集的数据来生成边缘服务器及云服务器所生成的信息的一部分。相对于边缘服务器及云服务器所提供的信息,将车内小型服务器94所生成的该信息称为其子集信息。

[0061] 需要说明的是,这里所说的子集信息不与信息的内容相关,而与信息的种类相关。车内小型服务器94所生成的子集信息由各服务器的功能的子集生成。因此,该子集信息是与各服务器所提供的信息的一部分信息相同种类的信息。因此,车载装置90能够使用该子

集信息,替换应该从服务器提供的信息的一部分来利用。但是,由于成为子集信息的基础的数据及处理与基于服务器的数据及处理不同,因此其内容未必与服务器所提供的信息的内容一致。

[0062] (2) 车载装置

[0063] 参照图2,车载装置90包括:车外通信机154,能够在与车外的无线基站及其他车辆等之间进行无线通信;以及车载GW (Gateway:网关) 150,设置于车内网络与车外通信机154之间。车载GW150的功能是将从车载传感器及搭载于车辆的各种ECU92(参照图1)得到的信息发送到边缘服务器62。车载GW150还进行将由车外通信机154从边缘服务器62或云服务器64接收到的信息分发给车载装置90的处理。车载装置90进一步包括与车外通信机154、车载GW150及车内小型服务器94连接的车内外协作部152。车内外协作部152的功能是根据基于车外通信机154的通信的状况,控制车载GW150、车外通信机154及车内小型服务器94之间的数据流,从而控制车辆60的内外的协作。

[0064] 车内小型服务器94包括车内资源观测部200,该车内资源观测部200用于观测经由车载GW150搭载于车辆60的各种ECU92及车载网络等信息处理资源的负荷等动态状态。车内小型服务器94进一步包括优先级表存储部212,该优先级表存储部212用于存储经由车外通信机154及车载GW150从边缘服务器62发送来的被称为优先级表的表。关于车内小型服务器94的硬件结构,将参照图9后述。

[0065] 关于优先级表,将参照图4后述。优先级表是用于在车外通信机154与外部服务器之间的通信中断时,确定使车内小型服务器94根据什么样的优先次序执行什么样的功能的表。优先级表被预先创建,并保存在边缘服务器62中。优先级表根据车辆所处的交通状况而准备有多个。

[0066] 车载装置90进一步包括:作为车内小型服务器的主体的小型服务器208;模块存储部204,存储有小型服务器208能够执行的功能模块;以及执行中功能存储部210,用于存储在基于车外通信机154的、与服务器的通信中断时车辆60利用的服务等执行中功能。车载装置90进一步包括执行优先级确定部202,该执行优先级确定部202用于根据车辆60所处的交通状况,从存储在优先级表存储部212中的优先级表中选择最佳的优先级表。交通状况能够基于由动态地图表示的道路的形状及车辆60的位置来断定。动态地图通常从边缘服务器62下载,因此更新为最新的信息。车载装置90进一步包括小型服务器构建部206。小型服务器构建部206的功能是构建小型服务器208,使得从模块存储部204中选择并执行与应该由小型服务器208执行的功能对应的功能模块。此时,小型服务器构建部206使用由执行优先级确定部202选择的优先级表、存储在执行中功能存储部210中的执行中功能、以及由车内资源观测部200观测的车内的信息处理资源的动态状态。

[0067] 车内外协作部152包括通信状态检测部180,该通信状态检测部180用于检测基于车外通信机154的、与外部服务器之间的通信状态,并响应于与外部服务器中的任一个的通信中断,将中断的检测通知车内小型服务器94的执行中功能存储部210。车内外协作部152进一步包括动作模式切换部182。动作模式切换部182的功能是,响应于由通信状态检测部180检测到与外部服务器的通信的中断,将车载装置90的动作模式从通常模式切换为中断模式,并向车内小型服务器94通知动作模式的切换。在通常模式中,车内外协作部152通过与外部服务器的通信进行动作。在中断模式中,车内外协作部152不使用与外部服务器的通

信,而使用车内小型服务器94所生成的信息进行动作。车内外协作部152进一步包括选择部184,该选择部184由动作模式切换部182控制,切换为在通常模式时将车外通信机154接收到的信息发送到车载GW150,在中断模式时将小型服务器208的输出发送到车载GW150。车内外协作部152进一步包括选择部186,该选择部186由动作模式切换部182控制,切换为在通常模式时将车载GW150的输出发送到车外通信机154,在中断模式时发送到小型服务器208。

[0068] (3) 功能模块结构

[0069] 图3示出存储在模块存储部204中的功能模块组的例子。这些功能模块组提供与外部服务器所提供的功能相同种类的功能。但是,若就各个功能来看,则由于车辆60能够利用的资源限制,难以完全代替其功能。因此,大多数的功能模块在提供外部服务器的功能的一部分这一意义上,能够称为子功能模块。但是,以下将这样的子功能模块简称为“功能模块”。

[0070] 参照图3,存储在模块存储部204中的功能模块组大致分类为三组。第一是用于实现边缘服务器62的功能的子集的车内小型边缘服务器模块组250。第二是用于实现云服务器64的功能的子集的车内小型云服务器模块组252。第三是在车内小型边缘服务器和车内小型云服务器两者中使用的共同模块组254。

[0071] 车内小型边缘服务器模块组250例如包括:交叉路口辅助模块272,在车辆位于交叉路口附近时使用;行驶车道控制模块274,在车辆在具有多条车道的道路上行驶中使用;以及动态地图构建模块270。动态地图构建模块270是交叉路口辅助模块272和行驶车道控制模块274共同需要的功能模块。即,交叉路口辅助模块272和行驶车道控制模块274构成第一层的功能模块组,动态地图构建模块270是成为第一层的功能模块组的基础的第二层的功能模块。这样的层级结构在车内小型云服务器模块组252及共同模块组254的情况下也同样。需要说明的是,第一层的功能模块组除了交叉路口辅助模块272及行驶车道控制模块274以外,还可以有多个。

[0072] 车内小型云服务器模块组252的第一层的功能模块组包括车辆调度服务模块294、路径引导模块296及车辆故障诊断模块298等。车内小型云服务器模块组252的第二层的功能模块组包括管理车辆60的基本的车辆信息的车辆信息管理模块290、以及车辆诊断等所需的AI(Artificial Intelligence:人工智能)诊断模块292等。

[0073] 共同模块组254的第一层的功能模块组包括用于将车载装置90的数据备份于云服务器的数据备份模块312。第一层的功能模块组进一步包括日志管理模块314等,该日志管理模块314等进行将车载装置90的动作状况作为临时日志写入车内的存储装置,并定期地上传到云服务器的处理。

[0074] 共同模块组254的第二层的功能模块组包括车辆异常管理模块310。车辆异常管理模块310是数据备份模块312及日志管理模块314共同利用的功能模块。

[0075] 小型服务器构建部206为了选择这些功能模块而使用各种条件。这些条件是指,例如在整个车辆中分散的信息处理资源存在何种程度的富裕、车辆60所处的交通环境是什么样的环境等。交通环境能够基于由动态地图表示的道路的形状及车辆60的位置来断定。由于动态地图是在能够进行与边缘服务器62的通信时从边缘服务器62下载的地图,因此成为小型服务器构建部206能够获得的最新的信息。因此,小型服务器构建部206能够基于尽可能新的交通环境来选择功能模块。作为信息处理资源,有车载装置90、以及与车载装置90一

起执行车内小型服务器94的一部分功能的各种ECU92、将它们连结的车内网络等。

[0076] (4) 优先级表

[0077] 图4示出图2的优先级表存储部212从边缘服务器62接收并存储的优先级表的一例。小型服务器构建部206在指定小型服务器208的功能时参照该优先级表。

[0078] 参照图4,本实施方式所涉及的优先级表330根据车辆所处的交通环境,分为交叉路口、分支汇合、其他这三种来规定各功能模块的优先级。

[0079] 例如,在交叉路口的情况下,交叉路口辅助为第一优先级,行驶车道控制为第二优先级,车辆调度服务、路径引导及车辆故障诊断均为第三优先级等。需要说明的是,在本实施方式中,设为数字越小,优先级越高。

[0080] 图4中列举的都只是图3的第一层的功能模块。关于第二层的功能模块,在选择了第一层的功能模块时,会自动选择该功能模块所需的功能模块。通过这样,能够防止在选择了需要的第一层的功能模块的情况下因不存在其执行所需的第二层的功能模块而无法执行的情况。

[0081] 需要说明的是,在本实施方式中,该优先级表从边缘服务器62分发给各车辆。但是,本实施方式并不限定于这样的实施方式。例如,可以由车载装置的制造商预先创建并嵌入车内小型服务器,如果有进行分发这样的优先级表的服务的云服务器,则也可以从那里下载。另外,准备优先级表的交通环境并不限于图4所示的三种分类,可以是两种,也可以是四种以上。根据情况,也能够使用单一的优先级表。

[0082] (5) 计算机程序

[0083] 图5是示出用于使计算机作为本实施方式所涉及的车载装置90发挥功能的计算机程序的控制结构的流程图。参照图5,该程序包括步骤350,例如在来自边缘服务器62的数据的分发中断时执行,断定分发中断的装置(服务),并将该信息存储在图2所示的执行中功能存储部210。该程序进一步包括步骤352,执行优先级确定部202基于车辆60的交通环境,从存储在优先级表存储部212中的优先级表中确定适当的优先级表。

[0084] 该程序进一步包括步骤354,由车内资源观测部200观测车辆60中能够利用的信息处理资源的静态状态及动态状态。作为信息处理资源的静态状态,例如有CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)的规格、动作时钟、存储器容量、网络的通信容量等。作为动态状态,例如有CPU的负荷状态、存储器的空闲容量、网络的吞吐量及延迟时间等。需要说明的是,基于能够与边缘服务器62进行通信时的信息,在车载装置90中保存有动态地图。通过使用该动态地图及与车辆的位置相关的信息,至少能够判定小型服务器启动时的车辆的交通环境。

[0085] 该程序进一步包括步骤356,基于在步骤350中断定的中断的服务、在步骤352中确定的优先级表、以及在步骤354中观测到的车内的信息处理资源,生成由外部服务器提供的服务器功能中的、小型服务器208所执行的子集。该程序进一步包括步骤358,对构成在步骤356中生成的子集的各功能确定协同节点。协同节点是指成为从基础设施传感器及车辆等周围的通信节点中收集为了生成与该服务相关的信息而使用的传感器数据的对象的节点。该程序进一步包括步骤360,对在步骤356中生成的服务器功能的子集,动态地构建并启动小型服务器208,使得通过从在步骤358中确定的协同节点收集传感器数据来执行各功能。在步骤360之后,该程序的执行结束。

[0086] 图6示出表示在图5的步骤356中执行的计算机程序的控制结构的流程图。参照图6,图5的步骤356包括步骤400,从在图5的步骤352中选择的优先级表中的优先级1的服务器功能起依次执行以下的步骤402。

[0087] 步骤402包括步骤404,在处理中的优先级被分配给多个服务器功能时,按照默认赋予该服务器功能的优先级的顺序执行步骤404。设想这里的默认的优先级例如由车载装置90的制造商、车辆60的制造商或车辆60的销售商等以相同的优先级不会被分配给多个服务器功能的方式预先设定。也可以由用户来设定默认的优先级。

[0088] 步骤404包括步骤420,按照图5的步骤354中的观测结果、以及是否存在充分的资源以执行处理中的服务器功能,使控制的流程分支。步骤404进一步包括步骤422,在步骤420的判定为肯定时,按照在与外部服务器的通信刚刚中断之前在车载装置90中判定对象的服务器功能是否在执行中(是否正在利用服务器功能或应用程序执行中),使控制的流程分支。步骤404进一步包括步骤424,在步骤422的判定为肯定时,按照当前的车辆位置是否在判定对象的功能的执行区域内,使控制的流程分支。步骤404进一步包括步骤426,在步骤424的判定为肯定时,将与判定对象的功能对应的功能模块作为小型服务器的功能追加,并结束步骤404。在步骤420及422、以及步骤424的判定为否定时,不进行判定对象的功能模块的追加而结束步骤404。

[0089] 2动作

[0090] (1) 通常时

[0091] 参照图1,在与边缘服务器62及云服务器64等所有外部服务器的通信正常进行的情况下,图2所示的动作模式切换部182将动作模式设定为通常模式。即,动作模式切换部182切换选择部184,使得车外通信机154将从外部服务器接收到的数据提供给车载GW150。动作模式切换部182切换选择部186,使得车载GW150所输出的、传感器数据以及关于车辆60应该发送到外部服务器的数据经由车外通信机154发送到外部服务器。

[0092] 车载GW150将从外部服务器接收到的数据发送到自动驾驶ECU。车载GW150还将搭载于车辆60的毫米波雷达80、车载相机82及LiDAR84所输出的传感器数据经由车外通信机154发送到外部服务器。

[0093] 在本实施方式中,在该通常模式执行期间,车内小型服务器94停止。但是,也可以在通常模式中也使车内小型服务器94进行动作,并切换选择部184及186,使得在与外部服务器的通信中断时立即使用车内小型服务器94的输出。

[0094] 需要说明的是,执行中功能存储部210经由车载GW150始终监视并记录自动驾驶ECU正在执行的功能。

[0095] 另外,在通常时,由车载GW150将经由车外通信机154从边缘服务器62接收到的优先级表从接收数据中分离,并存储在优先级表存储部212中。

[0096] (2) 中断模式

[0097] 若与外部服务器中的任一个的通信中断,则通信状态检测部180检测该中断,并通知执行中功能存储部210。执行中功能存储部210保存表示此时自动驾驶ECU正在执行的功能的信息。通信状态检测部180还将通信中断通知动作模式切换部182。

[0098] 动作模式切换部182响应于该通知,将动作模式从通常模式切换为中断模式。动作模式切换部182针对通信中断的、与外部服务器的通信,切换选择部184,使得选择部184将

小型服务器208的输出提供给车载GW150。另外,切换选择部186,使得车载GW150的输出被提供给小型服务器208。此时,动作模式切换部182切换选择部184和选择部186,使得针对通信继续的外部服务器,数据以与通常时相同的路径流动。动作模式切换部182还将动作模式切换为了中断模式这一情况通知车内资源观测部200、执行优先级确定部202及小型服务器构建部206。

[0099] 若执行优先级确定部202被通知通信的中断,则执行优先级确定部202从存储在优先级表存储部212中的优先级表中读取适于车辆的当前位置的交通环境的优先级表。交通环境能够基于由动态地图表示的道路的形状及车辆60的位置来断定。执行优先级确定部202还读取存储在执行中功能存储部210中的、在通信中断时自动驾驶ECU所执行的处理中的、与来自处理中断的外部服务器的服务相关的信息。执行优先级确定部202将这样读取的优先级信息及与执行中功能相关的信息提供给小型服务器构建部206。

[0100] 另一方面,车内资源观测部200经由车载GW150观测车内的其他ECU的动态状态(CPU的负荷、存储器的使用状况等)及网络的动态状态(吞吐量、延迟时间)等,并将其结果提供给小型服务器构建部206。

[0101] 小型服务器构建部206通过图6所示的程序,在存储在模块存储部204中的功能模块中选择与小型服务器208应该执行的功能对应的功能模块,并追加到小型服务器208的功能中。所追加的功能模块是与小型服务器208应该执行的功能对应的第一层的功能模块、以及执行该功能模块所需的第二层的功能模块。此时,小型服务器构建部206使用从执行优先级确定部202提供的优先级表及与执行中的功能模块相关的信息、以及从车内资源观测部200提供的车内资源的动态状态,在能够容许的范围内选择功能模块。实际上,小型服务器构建部206向断定在启动小型服务器208时应该读取的功能模块的初始设定用文件写入所选择的功能模块。需要说明的是,在小型服务器构建部206执行图6的步骤420时,关于第一层的功能模块,该功能模块所需的第二层的功能模块有时尚未追加到小型服务器208的功能中。此时,小型服务器构建部206需要判定是否存在执行第一层的功能模块和第二层的功能模块双方所需的车内资源。

[0102] 该判定例如以能够利用的存储器容量、通过追加新的功能模块而消耗的存储器容量是否在小型服务器208能够利用的存储器容量的范围内(例如80%以内)为基准。也可以一并使用通过追加新的功能模块,网络的预测平均流量是否超过容许量(例如65%)、或者CPU的平均运转率是否在某规定的阈值(例如80%)以下等基准。在使用多个基准的情况下,在不满足任一个基准的情况下,小型服务器构建部206不追加该模块。

[0103] 这样一来,小型服务器构建部206将需要的功能资源中的、在车辆60中能够执行的功能模块全部追加到小型服务器208的初始设定用文件中。然后,小型服务器构建部206针对各功能,从周围的基础设施传感器及车辆等的通信节点中确定小型服务器208收集传感器数据的节点(协同节点),并追加到小型服务器208的初始设定用文件中。小型服务器构建部206在像这样向小型服务器208的初始设定用文件写入需要的信息之后,启动小型服务器208。小型服务器208在启动时,首先读取该初始设定用文件,从模块存储部204读取所记录的功能模块并嵌入自身的功能。小型服务器208进一步基于初始设定用文件的记载,从针对各功能确定的协同节点收集传感器数据并进行解析,开始提供通信中断的外部服务器所提供的功能的子集。

[0104] 需要说明的是,在小型服务器208启动之后,小型服务器208基于车辆60所搭载的传感器、车辆60所存储的高精度地图、以及从协同节点接收到的传感器数据,更新自身的位置。小型服务器208还根据自身的位置,由自身来更新构成协同节点的车辆及基础设施传感器。需要说明的是,车内小型服务器94基于在图5的步骤354中获取的车内的信息处理资源的动态状态,使自身执行的功能中的一部分也分散到其他ECU中执行。基本上,也可以是车内小型服务器94执行各功能,仅在车内小型服务器94的负荷变大时利用其他ECU的形式。另外,也可以将车内小型服务器94所执行的功能的大部分分配给其他ECU,车内小型服务器94仅进行这些ECU的统一控制。

[0105] 另外,若与通信中断的外部服务器的通信恢复,则小型服务器208停止功能,通过动作模式切换部182将选择部184及186切换为通常模式的连接,从而车载装置90恢复到通常模式。

[0106] 3硬件结构

[0107] 图7示出搭载于本实施方式所涉及的车辆60的车载装置90及其周边的硬件结构。参照图7,车载装置90包括与车内LAN(Local Area Network:局域网)连接的HMI(Human-Machine Interface:人机接口)控制器554、以及与HMI控制器554同样地与车内LAN连接的车外通信控制器552。车载装置90进一步包括与车外通信控制器552连接的集成天线550。集成天线550作为用于第五代移动通信系统(所谓的“5G”)、高级道路交通系统(ITS(Intelligent Transport Systems:智能交通系统))、作为GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)的一种的GPS(Global Positioning System:全球定位系统)及Wi-Fi的天线发挥功能。车载装置90进一步包括通过车内LAN与HMI控制器554及车外通信控制器552连接的自动驾驶控制器556、以及与车内LAN连接的行驶系统控制器558。

[0108] 在HMI控制器554上连接有监视器500和多个ECU502、504等。

[0109] 在自动驾驶控制器556上,除了毫米波雷达80、车载相机82及LiDAR84之外,还连接有自动驾驶ECU514。

[0110] 在行驶系统控制器558上连接有用于对与车辆的行驶相关的各部分进行电子控制的多个ECU506、508、510及512等。

[0111] 在本实施方式中,在车外通信控制器552上连接有车内小型服务器ECU516。车内小型服务器ECU516与车载装置90协作,实质上作为车载装置90的一部分而实现小型服务器功能。另外,ECU502、504、506、508、510及512以及自动驾驶ECU514实质上均为计算机,分别具有与CPU及存储器进行通信的功能。车内小型服务器ECU516通过将小型服务器的功能分散到它们中执行,从而能够有效地利用这些资源来提供稳定的小型服务器的功能。

[0112] 第二实施方式

[0113] 图8是本公开的第二实施方式所涉及的车载装置600的框图。车载装置600与图2所示的车载装置90的不同之处在于,分别取代图2的车内资源观测部200而包括车内资源观测部620,取代执行优先级确定部202而包括执行优先级确定部622。车载装置600进一步在取代小型服务器构建部206而包括小型服务器构建部624、以及新包括变动检测部626这一点上也与车载装置90不同。变动检测部用于在由于车内资源观测部620的输出而使车内资源发生了规定的变化的情况下,向执行优先级确定部622及小型服务器构建部624提供表示小

型服务器208的重新构建的指示。

[0114] 车内资源观测部620、执行优先级确定部622及小型服务器构建部624的功能基本上与图2所示的车内资源观测部200、执行优先级确定部202及小型服务器构建部206相同。但是,车内资源观测部620在将其输出也提供给变动检测部626这一点上与图2所示的车内资源观测部200不同。执行优先级确定部622不仅在从动作模式切换部182接收到向中断模式的切换的通知时、而且在从变动检测部626接收到小型服务器208的重新构建的指示时也确定执行优先级这一点上与图2的执行优先级确定部202不同。小型服务器构建部624在从动作模式切换部182接收到向中断模式的切换的通知时进行小型服务器208的重新构建。但是,小型服务器构建部624不仅如此,而且在接收到来自变动检测部626的重新构建的指示时也进行小型服务器208的重新构建,小型服务器构建部624在这一点上与图2所示的小型服务器构建部206不同。

[0115] 在本实施方式中,通常模式、以及动作模式从通常模式切换为中断模式时的车载装置600的动作与第一实施方式的车载装置90相同。但是,在本实施方式中,在车内的动态状态有某些大的变化时,变动检测部626对此进行检测,配合新的状况重新构建小型服务器208并重新启动,在这一点上与第一实施方式不同。因此,变动检测部626针对该变化通知执行优先级确定部622及小型服务器构建部624。

[0116] 某些大的变化是指,例如可列举车内资源产生大的富裕时或大幅减少时。例如车内的通信的延迟时间变得比阈值大时、或者执行小型服务器208的功能的CPU的负荷(运转比例)超过了规定的阈值时等可以认为是这样的变化。通过设为这样的结构,不仅在小型服务器启动时,而且在启动后,也能够根据状况灵活地重组小型服务器208的功能,在车内实现通信中断的外部服务器的功能的子集。

[0117] 第三车内小型服务器ECU516的硬件结构

[0118] 参照图9,实现上述第一实施方式所涉及的车内小型服务器94及第二实施方式所涉及的车内小型服务器610的车内小型服务器ECU516(参照图7)包括作为处理器的MPU(Micro-Processing Unit:微处理单元)702、MPU702所连接的高速总线700、与高速总线700连接的SRAM(Static Random Access Memory:静态随机存取存储器)704、与高速总线700连接的闪存706、与高速总线700连接的ROM(Read-Only Memory:只读存储器)708。在SRAM704中,保存有程序的执行所需的数据等。SRAM704相当于图2及图8所示的优先级表存储部212及执行中功能存储部210。在闪存706中存储有用于实现车内小型服务器610所实现的功能的程序726。闪存706也进一步作为图2、图3及图8所示的功能模块存储部204发挥功能。在ROM708中存储有MPU702的启动程序等。

[0119] 车内小型服务器ECU516进一步包括经由桥712与高速总线700连接的低速总线710、均与低速总线710连接的串行I/F(Interface:接口)714、ADC(Analog-to-Digital Converter:模数转换器)716、计时器・计数器718、时钟发生器720、电源控制部722及通用I/F724。串行I/F714与未图示的车内网络连接,用于经由车内网络接收车内小型服务器ECU516作为车内小型服务器94及610进行动作所需的信息。

[0120] 需要说明的是,MPU的动作机制众所周知,在实施方式中,有意义的是其执行的程序所实现的功能,因此在以下的说明中,关于MPU自身的动作,这里不进行说明。

[0121] 第四变形例

[0122] 在上述第二实施方式中,根据车内资源的大的变化,重组了小型服务器208的功能。但是,本公开并不限于这样的实施方式。例如,在通信中断时,也可以每隔一定时间使执行优先级确定部622及小型服务器构建部624进行动作,来重组小型服务器208的功能。或者,也可以手动提供重组小型服务器208的功能的指示。

[0123] 另外,在上述实施方式中,对各功能模块分别确定了协同节点。这样一来,能够利用各功能模块所需的数据,能够使各功能模块高效地进行动作。但是,本公开并不限于这样的实施方式。也可以对所有的功能模块使用相同的协同节点。通过这样,能够节约用于确定协同节点的时间。通过像这样将协同节点设为一组,能够抑制与协同节点的通信量。其结果,能够高效地利用各功能模块的功能。也可以将功能模块分为几个组,针对每一组确定相同的协同节点。也可以根据交通环境的变化,将这些协同节点的确定方法适当组合。

[0124] 应该认为本次公开的实施方式在所有方面都是示例而非限制性的。本公开的范围不是由公开的详细的说明的记载表示,而是由权利要求书的各权利要求表示,意图包括与权利要求书的语句等同的含义及范围内的所有变更。

[0125] 附图标记说明

[0126] 50驾驶辅助系统;60、66车辆;62边缘服务器;64云服务器;68、84LiDAR;70相机;80毫米波雷达;82车载相机;90、600车载装置;92各种ECU;94车内小型服务器;150车载GW;152车内外协作部;154车外通信机;180通信状态检测部;182动作模式切换部;184、186选择部;200、620车内资源观测部;202、622执行优先级确定部;204模块存储部;206、624小型服务器构建部;208小型服务器;210执行中功能存储部;212优先级表存储部;250车内小型边缘服务器模块组;252车内小型云服务器模块组;254共同模块组;270动态地图构建模块;272交叉路口辅助模块;274行驶车道控制模块;290车辆信息管理模块;292AI诊断模块;294车辆调度服务模块;296路径引导模块;298车辆故障诊断模块;310车辆异常管理模块;312数据备份模块;314日志管理模块;330优先级表;350、352、354、356、358、360、400、402、404、420、422、424、426步骤;500监视器;502、504、506、508、510、512ECU;514自动驾驶ECU;516车内小型服务器ECU;550集成天线;552车外通信控制器;554HMI控制器;556自动驾驶控制器;558行驶系统控制器;626变动检测部;700高速总线;702MPU;704SRAM;706闪存;708ROM;710低速总线;712桥;714串行I/F;716ADC;718定时器・计数器;720时钟发生器;722电源控制部;724通用I/F;726程序。

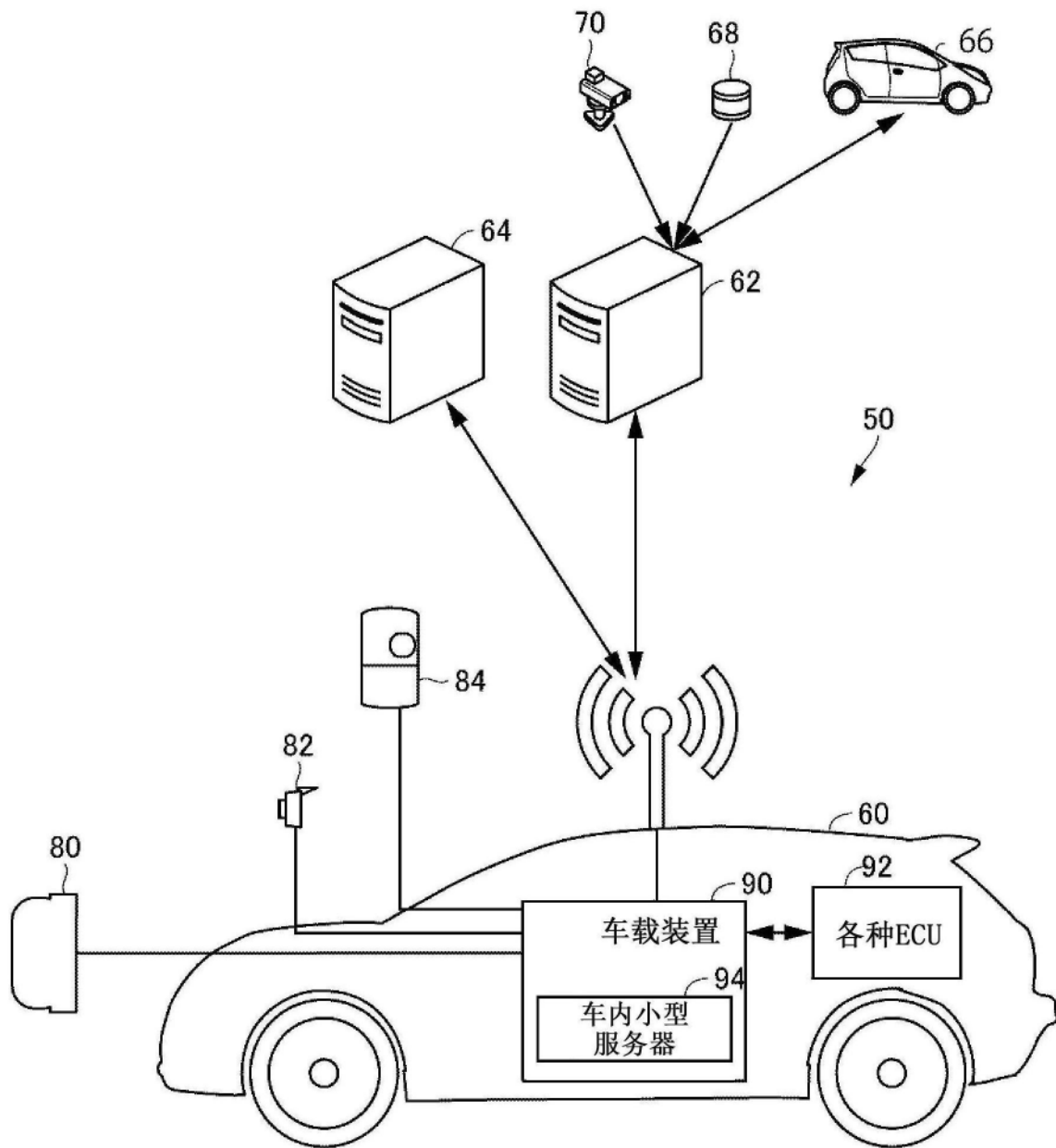


图1

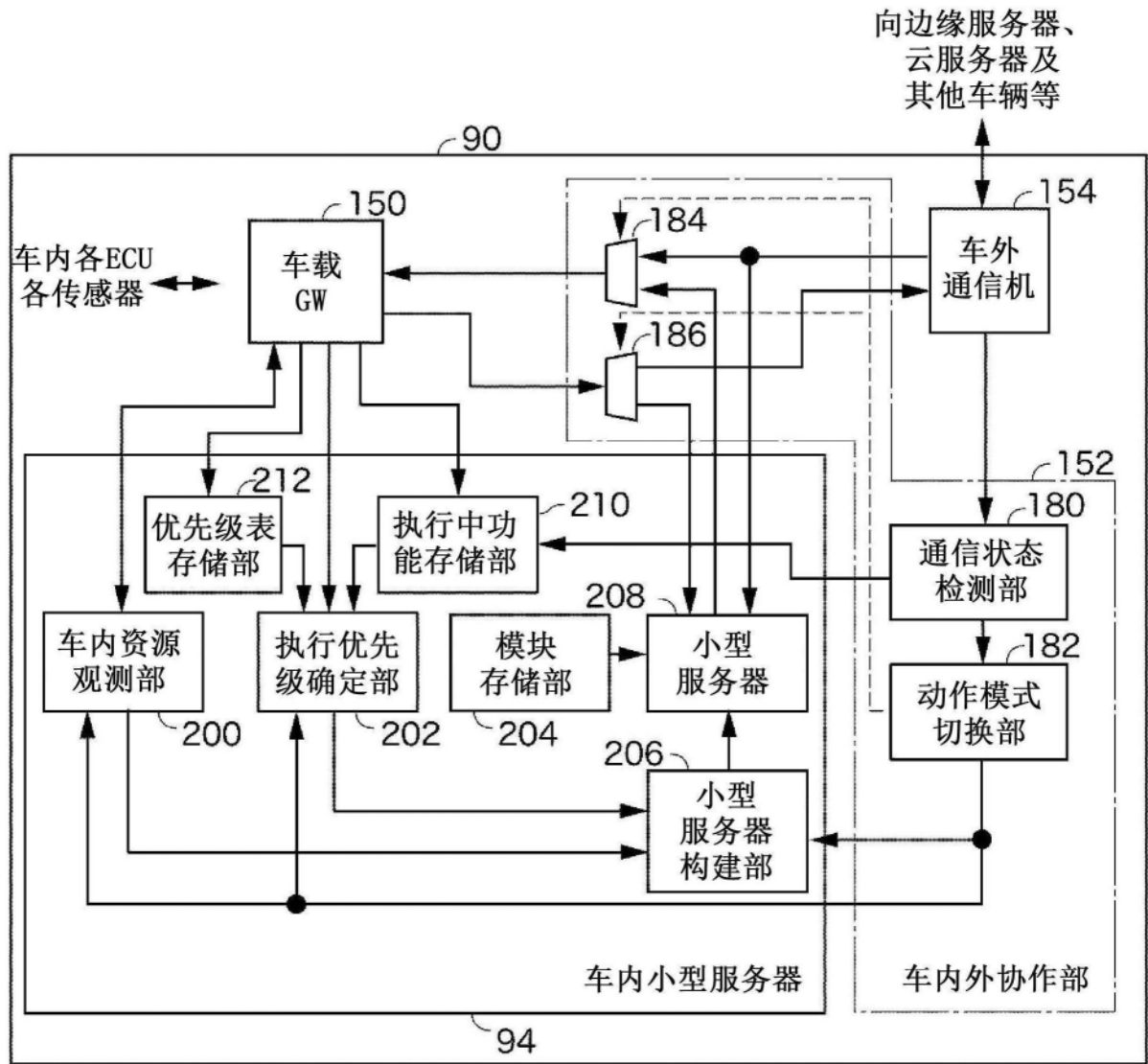


图2

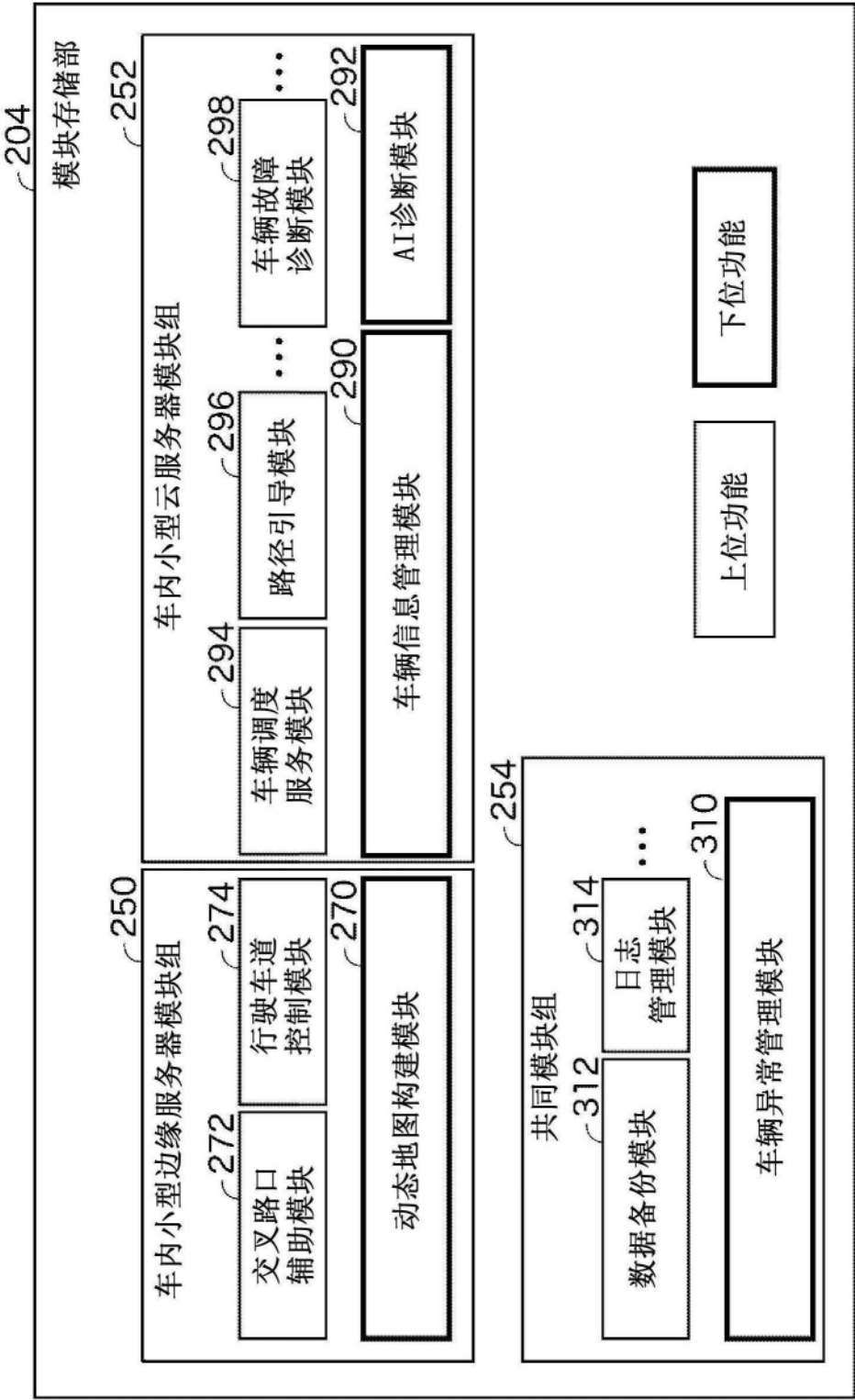


图3

330

上位功能	(1)交叉路口	(2)分支汇合	(3)其他
交叉路口辅助	1	2	2
行驶车道控制	2	1	2
车辆调度服务	3	3	1
路径引导	3	3	1
车辆故障诊断	3	3	1
数据备份	4	4	3
日志管理	4	4	3

图4

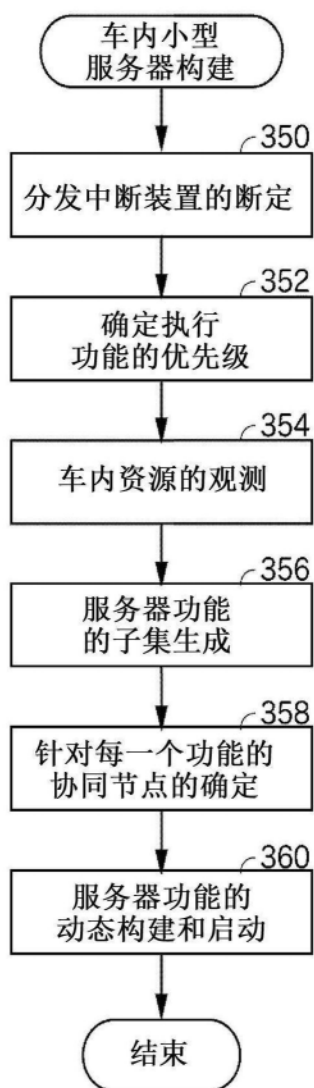


图5

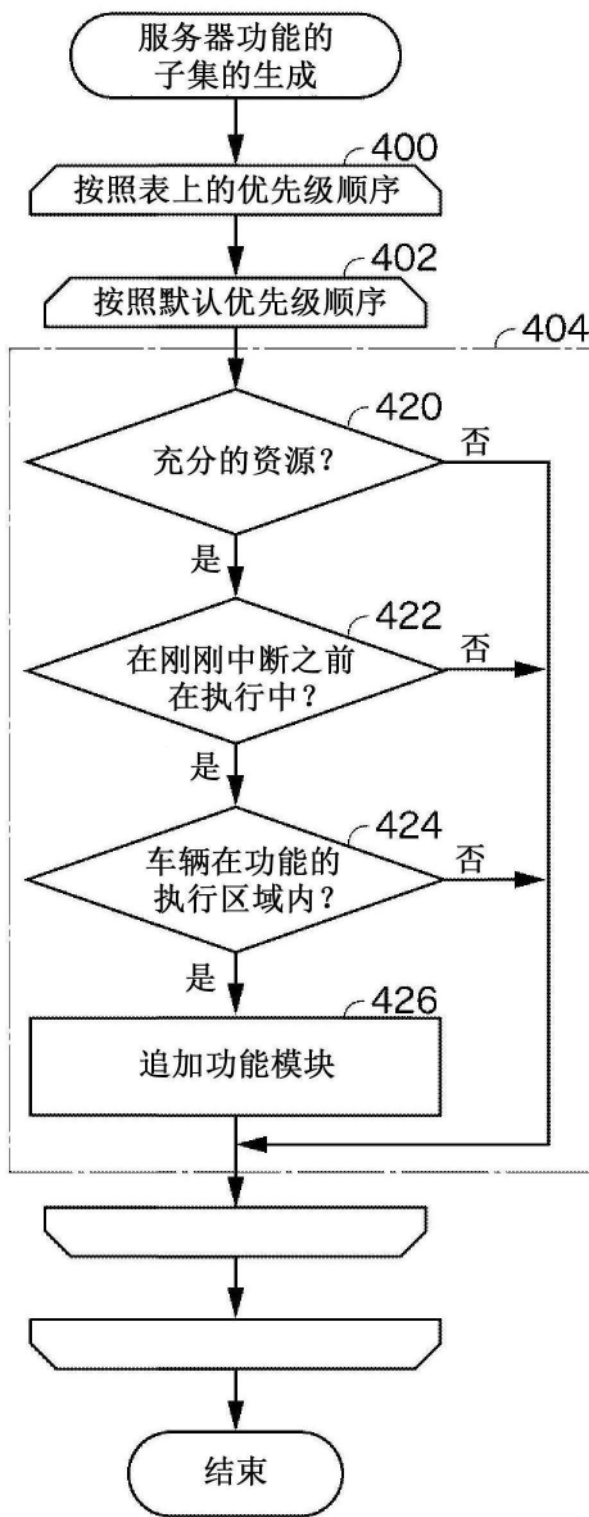


图6

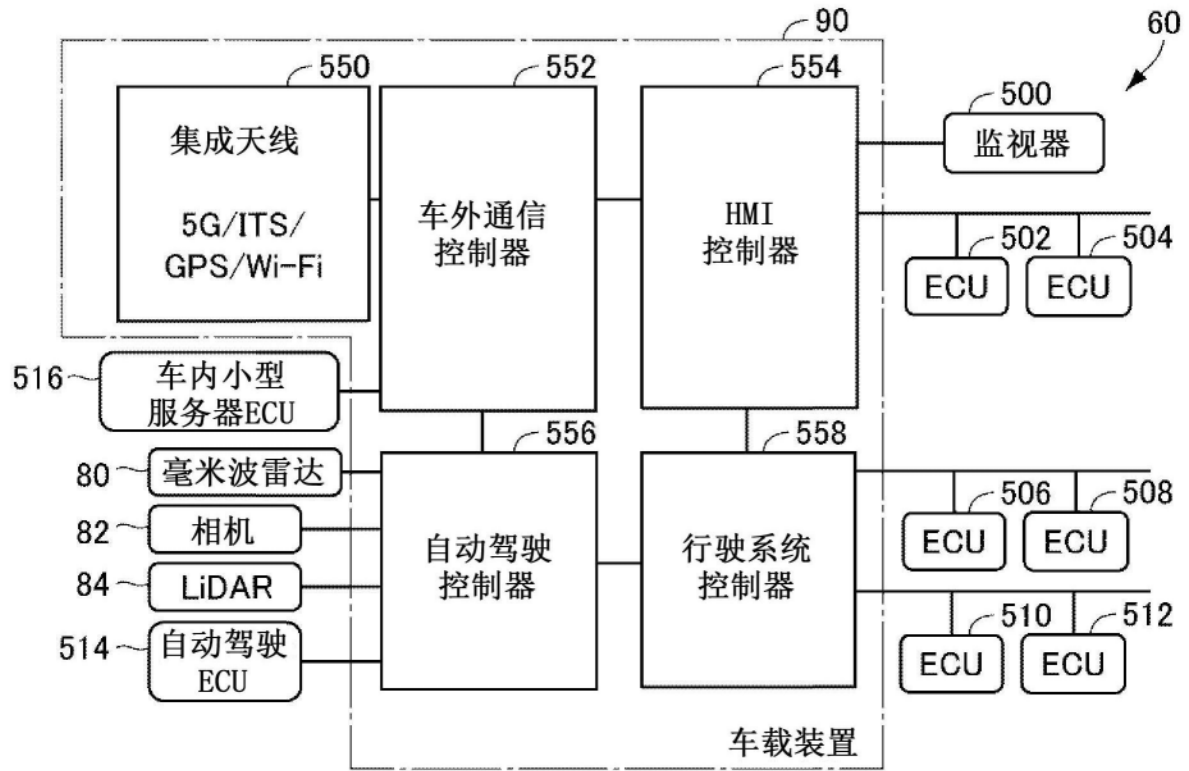


图7

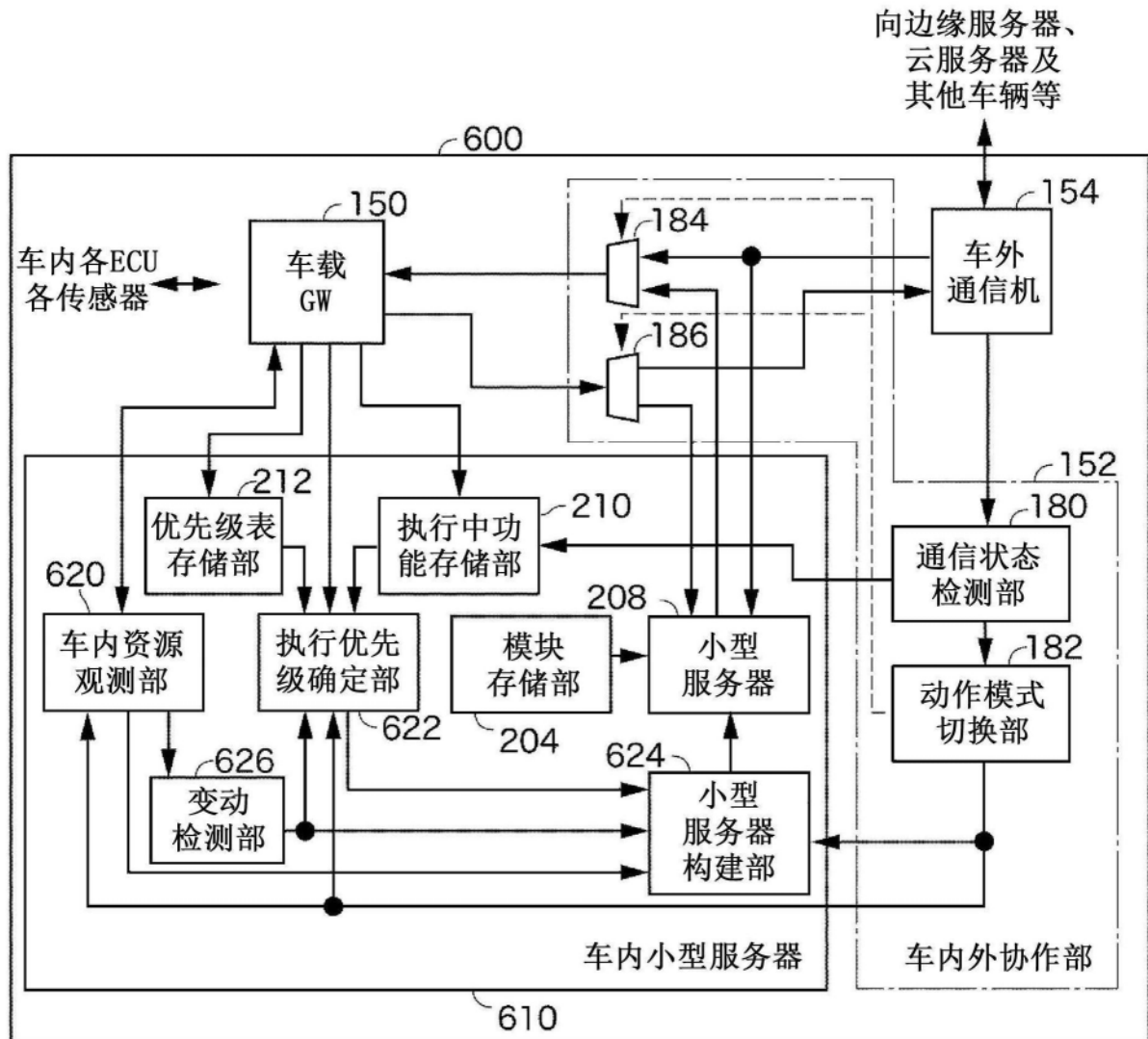


图8

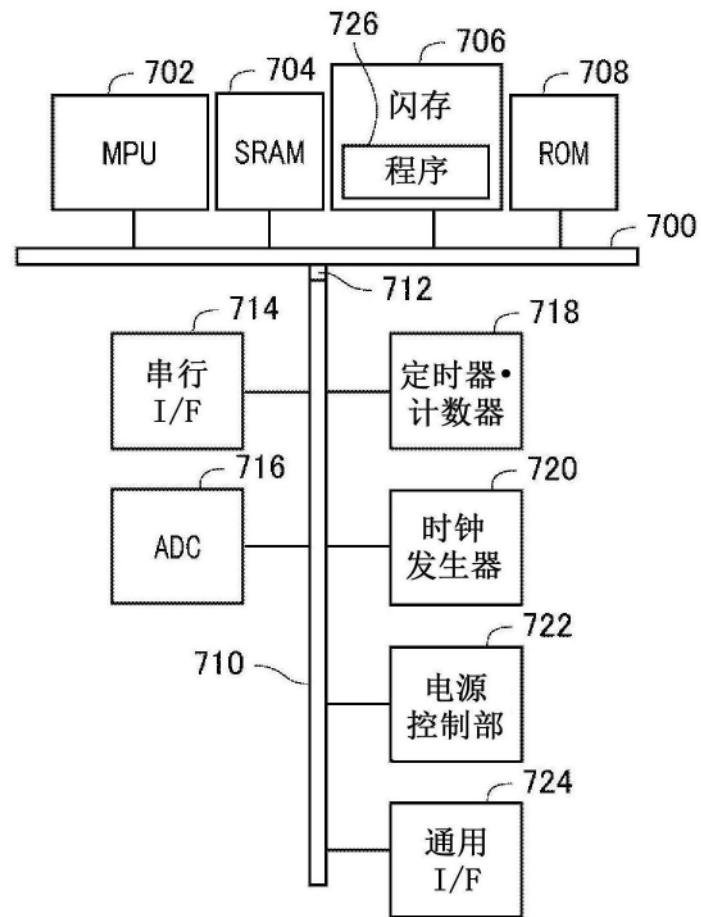


图9