

处理方法、装置以及运载工具

技术领域

本申请要求在 2023 年 7 月 21 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310911510.3、申请名称“处理方法、装置以及运载工具”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

背景技术

随着智能车在日常生活中被广泛使用，用户期待智能车及其相关设备能够带来更加舒适的智能化体验。在此背景下，空中下载技术（over the air, OTA）逐渐成为智能车必不可少的基本功能。整车 OTA 可以指从云端向车端推送软件包，并在车端完成软件安装和/或更新等功能，通过空中下载技术可以使得车辆增加新的功能，或者对车辆现有的功能进行优化，极大的丰富了用户的智能化体验。

由于每辆智能车可以包括几十个甚至上百个电子控制单元（electronic control unit, ECU），在 OTA 升级的过程中可能出现部分 ECU 的升级失败的情况。当部分 ECU 升级失败后，当前的处理策略是车辆可以触发整车回滚，即任何部件失败，车辆都会将升级成功的部件刷回升级之前的版本。然而，通过这样的处理方式，一方面，回滚的流程可能存在失败的风险，导致 OTA 升级任务的升级成功率下降；另外一方面，车辆可能执行非必要的回滚操作，导致 OTA 升级的整体耗时长，复杂度高。

发明内容

本申请实施例提供了一种处理方法、装置以及运载工具，能够提高 OTA 升级的效率，并且减少非必要的回滚操作。

第一方面，提供了一种处理方法，该方法包括：获取空中下载技术 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，所述多个部件包括第一部件；在所述第一部件升级失败时，根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序，所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序。

可选地，强配套关系部件集合包括：最小人驾部件集合、钥匙解锁闭锁部件集合、自驾部件集合和座舱域部件集合中的一种或多种。

可选地，强配套关系集合的信息可以是服务器发送给运载工具的，也可以是在运载工具中存储的。

本申请实施例中，在 OTA 升级的过程中，如果发现第一部件升级失败，运载工具可以根据部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，升级至少部分待升级部件，和/或，对已升级的部分部件进行回滚，这样，在第一部件升级失败时，运载工具无需跳过待升级部件的升级过程，也无需将所有的已经升级成功的部件都刷回升级之前的版本，这样的处理方式能够提高 OTA 升级的效率，并且减少非必要的回滚操作。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一部件不是所述强配套关系部件集合中部件，所述在所述第一部件升级失败时，根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，包括：在所述第一部件升级失败且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件情况下，根据所述升级顺序，对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

本申请实施例中，在 OTA 升级过程中，如果第一部件不属于强配套关系部件集合中的部件，并且也不是最后一个待升级的部件，运载工具可以按照升级顺序对待升级部件中的所有部件进行升级。这样，在第一部件升级失败时，运载工具无需跳过或中断待升级部件的升级过程，保证了 OTA 升级过程不会受到单个部件失败的影响。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一部件是所述强配套关系部件集合中部件，所述在所述第一部件升级失败时，根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，包括：在所述第一部件

升级失败且所述已升级成功部件中包括所述强配套关系部件集合中的部件时，根据所述升级顺序，对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级，且，对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚。

本申请实施例中，在 OTA 升级过程中，如果第一部件是强配套关系部件集合中的部件，且第一部件升级失败时，运载工具可以仅回滚已升级成功部件中的属于强配套关系部件集合中的部件，而不是回滚所有已升级的部件，这种有针对性的回滚策略可以使得回滚操作更加的精确，缩小了回滚的范围，从而节省了 OTA 升级的时间和资源。此外，运载工具还可以继续升级待升级部件中不是强配套关系部件集合中的部件，而不是跳过待升级部件的升级过程，这样，能够提高 OTA 升级的效率。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述强配套关系部件集合为驾驶相关部件集合。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述方法还包括：向用户提示在所述 OTA 升级过程中发生失败。

可选地，运载工具可以在显示屏上发出错误提示信息来提示 OTA 升级过程中发生失败，或者，运载工具可以通过在仪表盘上点亮相应的异常状态指示灯来提醒用户发生了升级失败，或者，运载工具可以发出声音警报或提示音来提示 OTA 升级过程中发生失败。

可选地，运载工具还可以生成详细的报告或日志记录，这些报告或日志中包含升级失败的具体信息，从而帮助用户或技术支持人员进一步分析和解决 OTA 升级失败的问题。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述方法还包括：不删除已经下载的升级失败部件对应的软件包。

本申请实施例中，在第一部件发生升级失败时，可以不删除已经下载的升级失败部件对应的软件包，这样，在用户重新启动 OTA 的升级流程后，可以节省 OTA 升级的时间和资源。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述方法还包括：向所述用户提示重新启动所述 OTA 升级过程。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，在所述根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚之前，所述方法还包括：回滚所述第一部件。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述获取空中下载技术 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，包括：接收服务器发送的 OTA 升级信息，所述 OTA 升级信息包括：所述多个部件的升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息。

可选地，OTA 升级信息还可以包括精准回滚开关开启的信息，运载工具可以根据精准回滚开关开启的信息、多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚。

可替换地，在上述实现方式中，如果运载工具接收的 OTA 升级信息中包括：精准回滚开关关闭的信息，运载工具基于该信息，回滚全部已升级的部件。

本申请实施例中，运载工具可以基于 OTA 升级信息中的指示，有针对性地回滚已升级成功部件中的特定部件，而不需要回滚所有已升级的部件。这种精确回滚的方式可以减少回滚操作的范围，降低了回滚发生失败的风险，有助于提高 OTA 升级过程的效率和稳定性。

第二方面，提供了一种处理方法，该方法包括：确定 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息；向运载工具发送 OTA 升级信息，所述 OTA 升级信息包括：所述多个部件的升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息。

第三方面，提供了一种处理方法，该方法包括：接收运载工具发送的 OTA 升级失败信息，所述 OTA 升级失败信息用于指示在 OTA 升级的过程中第一部件发生失败；根据多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，向所述运载工具发送处理策略，所述处理策略用于指示所述运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，所述多个部件包括所述第一部件，所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序，所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序。

本申请实施例中，在 OTA 升级失败的过程中，由服务器来配置处理策略，运载工具仅需执行处理策略，无需进行额外的计算和判断，从而避免了不必要的能耗消耗。相比于在运载工具端进行大量计算和决策，由服务器提供处理策略可以有效降低能源消耗，延长运载工具的电池寿命。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，在所述第一部件不是所述强配套关系部件集合中

件,且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件的情况下,所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,在所述第一部件是所述强配套关系部件集合中部件的情况下,所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级,且,对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚。

第四方面,提供了一种处理方法,该方法包括:向服务器发送 OTA 升级失败信息,所述 OTA 升级失败信息用于指示在 OTA 升级的过程中第一部件发生失败;接收服务器发送的处理策略,所述处理策略用于指示所述运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级,和/或,对已升级成功部件中的部分部件进行回滚,所述多个部件包括所述第一部件,所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序,所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序;根据所述处理策略,对待升级部件中的至少部分部件进行升级,和/或,对已升级成功部件中的部分部件进行回滚。

本申请实施例中,在 OTA 升级失败的过程中,由服务器来配置处理策略,运载工具仅需执行处理策略,无需进行额外的计算和判断,从而避免了不必要的能耗消耗。相比于在运载工具端进行大量计算和决策,由服务器提供处理策略可以有效降低能源消耗,延长运载工具的电池寿命。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,在所述第一部件不是所述强配套关系部件集合中部件,且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件的情况下,所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中的全部部件进行升级;所述根据所述处理策略,对待升级部件中的至少部分部件进行升级,和/或,对已升级成功部件中的部分部件进行回滚,包括:根据所述处理策略,对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,在所述第一部件是所述强配套关系部件集合中部件的情况下,所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级,且,对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚;所述根据所述处理策略,对待升级部件中的至少部分部件进行升级,和/或,对已升级成功部件中的部分部件进行回滚,包括:对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级,且,对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚。

第五方面,提供了一种处理装置,所述装置包括:获取单元,用于获取空中下载技术 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息,所述多个部件包括第一部件;处理单元,用于在所述第一部件升级失败时,根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息,对待升级部件中的至少部分部件进行升级,和/或,对已升级成功部件中的部分部件进行回滚,所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序,所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述第一部件不是强配套关系部件集合中部件;

所述处理单元,具体用于在所述第一部件升级失败且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件情况下,根据所述升级顺序,对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述第一部件是强配套关系部件集合中部件;所述处理单元,具体用于在所述第一部件升级失败且所述已升级成功部件中包括所述强配套关系部件集合中的部件时,根据所述升级顺序,对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级,且,对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述强配套关系部件集合为驾驶相关部件集合。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述处理单元,还用于向用户提示在所述 OTA 升级过程中发生失败。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述处理单元,还用于不删除已经下载的升级失败部件对应的软件包。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述处理单元,还用于向所述用户提示重新启动所述 OTA 升级过程。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述处理单元,还用于回滚所述第一部件。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述装置还包括:收发单元;所述收发单元,用于接收服务器发送的 OTA 升级信息,所述 OTA 升级信息包括:所述多个部件的升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息。

第六方面，提供了一种处理装置，该装置包括：收发单元；所述收发单元，用于接收服务器发送的 OTA 升级信息，所述 OTA 升级信息包括：所述多个部件的升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息。

第七方面，提供了一种处理装置，该装置包括：收发单元，用于接收运载工具发送的 OTA 升级失败信息，所述 OTA 升级失败信息用于指示在 OTA 升级的过程中第一部件发生失败；处理单元，用于根据多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，向所述运载工具发送处理策略，所述处理策略用于指示所述运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，所述多个部件包括所述第一部件，所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序，所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，在所述第一部件不是所述强配套关系部件集合中部件，且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件的情况下，所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，在所述第一部件是所述强配套关系部件集合中部件的情况下，所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级，且，对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚。

第八方面，提供了一种处理装置，该装置包括：收发单元，用于：向服务器发送 OTA 升级失败信息，所述 OTA 升级失败信息用于指示在 OTA 升级的过程中第一部件发生失败；接收服务器发送的处理策略，所述处理策略用于指示所述运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，所述多个部件包括所述第一部件，所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序，所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序；处理单元，用于根据所述处理策略，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，在所述第一部件不是所述强配套关系部件集合中部件，且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件的情况下，所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中的全部部件进行升级；所述处理单元，具体用于根据所述处理策略，对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，在所述第一部件是所述强配套关系部件集合中部件的情况下，所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级，且，对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚；所述处理单元，具体用于对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级，且，对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚。

第九方面，提供一种处理装置，包括：至少一个处理器和存储器，所述至少一个处理器与所述存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中的指令，使得该装置实现上述第一方面至第四方面中任意一种实现方式中的方法。

第十方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面中任意一种实现方式中的方法。

第十一方面，提供一种芯片，该芯片包括电路，该电路用于执行上述第一方面至第四方面中任意一种实现方式中的方法。

第十二方面，提供一种计算机程序产品，该计算机产品包括计算机程序，当所述计算机程序被运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面中任意一种实现方式中的方法。

第十三方面，提供了一种运载工具，包括：上述第五方面或第八方面中任意一种实现方式中的处理装置。

第十四方面，提供了一种服务器，包括：上述第六方面或第七方面中任意一种实现方式中的处理装置。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的运载工具的功能性示意图；

图 2 是本申请实施例提供的处理方法所适用的系统架构；

图 3 是本申请实施例提供的一种处理方法示意性流程图；

图4是本申请实施例提供的另一种处理方法示意性流程图；
图5是本申请实施例提供的一种部件升级顺序配置示意图；
图6是本申请实施例提供的另一种部件升级顺序配置示意图；
图7是本申请实施例提供的处理方法所适用的场景示意图；
图8是本申请实施例提供的一种处理装置；
图9是本申请实施例提供的另一种处理装置。

具体实施方式

在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，例如，A/B可以表示A或B；本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b，或c中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或a-b-c，其中a，b，c可以是单个，也可以是多个。

本申请实施例中采用诸如“第一”、“第二”的前缀词，仅仅为了区分不同的描述对象，对被描述对象的位置、顺序、优先级、数量或内容等没有限定作用。本申请实施例中对序数词等用于区分描述对象的前缀词的使用不对所描述对象构成限制，对所描述对象的陈述参见权利要求或实施例中上下文的描述，不应因为使用这种前缀词而构成多余的限制。

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

图1是本申请实施例提供的运载工具100的一个功能性示意图。应理解，图1及相关描述仅为一种举例，并不对本申请实施例中的运载工具进行限定。

运载工具100可包括多种子系统，例如感知系统120、计算平台130。可选地，该运载工具100可包括更多或更少的子系统，并且每个子系统都可包括一个或多个部件。另外，该运载工具100的每个子系统和部件可以通过有线或者无线的方式实现互连。

感知系统120可包括用于感测关于运载工具100周边的环境的信息的若干种传感器。例如，感知系统120可以包括定位系统，该定位系统可以是全球定位系统(global positioning system, GPS)，也可以是北斗系统或者其他定位系统。感知系统120可以包括惯性测量单元(inertial measurement unit, IMU)等、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达以及摄像装置中的一种或者多种。

运载工具100的部分或所有功能可以由计算平台130控制。计算平台130可包括处理器131至13n(n为正整数)，处理器是一种具有信号的处理能力的电路，在一种实现中，处理器可以是具有指令读取与运行能力的电路，例如中央处理单元(central processing unit, CPU)、微处理器、图形处理器(graphics processing unit, GPU)(可以理解成一种微处理器)、或数字信号处理器(digital signal processor, DSP)等；在另一种实现中，处理器可以通过硬件电路的逻辑关系实现一定功能，该硬件电路的逻辑关系是固定的或可以重构的，例如处理器为专用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC)或可编程逻辑器件(programmable logic device, PLD)实现的硬件电路，例如FPGA。在可重构的硬件电路中，处理器加载配置文档，实现硬件电路配置的过程，可以理解为处理器加载指令，以实现以上部分或全部单元的功能的过程。此外，处理器还可以是针对人工智能设计的硬件电路，其可以理解成一种ASIC，例如神经网络处理单元(neural network processing unit, NPU)、张量处理单元(tensor processing unit, TPU)、深度学习处理单元(deep learning processing unit, DPU)等。此外，计算平台130还可以包括存储器，存储器用于存储指令，处理器131至13n中的部分或全部处理器可以调用存储器中的指令，以实现相应的功能。

计算平台130可基于从各种子系统(例如，感知系统120)接收的输入来控制运载工具100的功能。例如，计算平台130能够从感知系统120接收的输入来控制运载工具进行OTA升级。在一些实施例中，计算平台130可用于对运载工具100及其子系统的许多方面提供控制。

显示装置140可以用于显示OTA的升级进度，在OTA升级过程中发生失败时，显示装置可以用于向用户进行提醒。

可选地，上述组件只是一个示例，实际应用中，上述各个模块中的组件有可能根据实际需要增添或者删除，图1不应理解为对本申请实施例的限制。

本申请中的运载工具 100 可以包括：路上交通工具、水上交通工具、空中交通工具、工业设备、农业设备、或娱乐设备等。例如运载工具 100 可以为车辆，该车辆为广义概念上的车辆，可以是交通工具（如商用车、乘用车、摩托车、飞行车、火车等），工业车辆（如：叉车、挂车、牵引车等），工程车辆（如挖掘机、推土车、吊车等），农用设备（如割草机、收割机等），游乐设备，玩具车辆等，本申请实施例对车辆的类型不作具体限定。再如，运载工具 100 可以为飞机、或轮船等交通工具。

以下以运载工具 100 为车辆为例，说明本申请需要解决的技术问题以及所采用的技术方案。

随着智能车在日常生活中被广泛使用，用户期待智能车及其相关设备能够带来更加舒适的智能化体验。在此背景下，OTA 逐渐成为智能车必不可少的基本功能。整车 OTA 可以指从云端向车端推送软件包，并在车端完成软件安装和/或更新等功能，通过空中下载技术可以使得车辆增加新的功能，或者对车辆现有的功能进行优化，极大的丰富了用户的智能化体验。

由于每辆智能车可以包括几十个甚至上百个电子控制单元（electronic control unit, ECU），在 OTA 升级的过程中可能出现部分 ECU 的升级失败的情况。当部分 ECU 升级失败后，当前的处理策略是车辆可以触发整车回滚，即及任何部件失败，车辆都会将升级成功的部件在刷回之前的版本。然而，通过这样的处理方式，回滚的流程可能存在失败的风险，导致 OTA 升级任务的升级成功率下降；另外一方面，车辆可能执行非必要的回滚操作，导致 OTA 升级的整体耗时长，复杂度高。

本申请实施例提供了一种处理方法、装置以及运载工具，能够提高 OTA 升级的效率，并且减少非必要的回滚操作。

图 2 是本申请实施例提供的处理方法所适用的系统架构。

如图 2 所示，架构 200 可以包括：服务器、手机、OTA 主控部署模块、控制区域网络（controller area network, CAN）网关。

其中，服务器可以包括：云端配置模块，该云端配置模块可以支持以下内容至少一项：整车全量 ECU 升级顺序配置、整车回滚或精准回滚策略的配置、1 个或多个强配套关系部件集合的配置、以及服务器与车辆的 OTA 主控模块通过移动通信网络（例如，2G/3G/4G/5G）进行通信。手机和服务器之间也可以通过移动通信网络进行通信，例如，服务器可以从 OTA 主控模块获取 OTA 升级的进度以及升级结果信息，并将上述信息通过移动通信网络推送给手机，用户可以使用手机随时查看车辆 OTA 升级的进度以及结果。

OTA 主控部署模块可以包括：OTA 主控模块、部件安装管理模块和 CAN/统一诊断服务(unified diagnostic service, UDS)模块。

其中，OTA 主控模块可以包括：回滚策略配置模块和主流程控制调度模块，回滚策略配置模块可以与 OTA 服务器进行通信，请求下载和保存回滚策略配置；并且，回滚策略配置模块可以与主流程控制调度模块进行交互，提供回滚策略访问。主流程控制调度模块可以根据服务器下发的升级部件清单以及升级顺序配置，调度 OTA 流程；主流程控制调度模块还可以负责精准回滚规则的实现；在 OTA 升级失败时，主流程控制调度模块可以请求回滚策略配置模块查询强配套关系部件集合，并根据精准回滚规则进行后续的升级动作。例如，如果主流程控制调度模块确定升级失败的部件在第一部件集合中，则主流程控制调度模块可以跳过该集合中剩余未升级的部件，并回滚该集合中升级成功的部件。反之，主流程控制调度模块可以继续按照 OTA 的升级顺序控制部件升级。部件安装管理模块可以用于协调车辆上多个部件的升级以及分析部件升级异常影响。CAN/统一诊断服务(unified diagnostic service, UDS)通信模块可以用于和 CAN 网关进行通信。CAN 网关可以是整车电子电器架构中的核心部件，其可以作为整车数据的交互枢纽，OTA 主控部署模块可以通过 CAN 网关控制相关部件（例如，ECU1 至 ECU_n）的升级。

可选地，上述第一部件集合可以是强配套部件关系集合。

在本申请实施例中，服务器可以部署在具备通信功能和存储功能的电子设备上，也可以部署在云端的虚拟机上。

图 3 是本申请实施例提供的一种处理方法示意性流程图，方法 300 可以包括步骤 S301 至步骤 S304。

S301，服务器确定 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息。

S302，服务器向运载工具发送 OTA 升级信息。

其中，OTA 升级信息中可以包括多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息。

可选地，强配套关系部件集合可以包括：最小人驾部件集合、钥匙解锁闭锁部件集合、自驾部件集合和座舱域部件集合中的一种或多种。其中，最小人驾部件集合可以理解为由驾驶员驾驶车辆时所需的

最小范围的部件集合；自驾部件集合可以理解为由运载工具进行自动驾驶时所需的部件集合。

可选地，强配套关系部件集合为驾驶相关部件集合。

可选地，OTA 升级信息还可以包括：精准回滚开关的状态信息，即在精准回滚开关处于开启的情况下时，运载工具在部件升级失败时可以执行精准回滚策略，在精准回滚开关处于关闭的情况下，运载工具可以在部件升级失败时执行整车回滚策略。

S303，运载工具获取 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息。

其中，多个部件包括第一部件；

可选地，在方法 300 中可以不进行步骤 S301 和步骤 S302，在这种情况下，运载工具可以配置多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息。

S304，运载工具在第一部件升级失败时，根据升级顺序和强配套关系部件集合的信息，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚。

其中，待升级部件的升级顺序晚于第一部件的升级顺序，已升级成功部件的升级顺序早于第一部件的升级顺序。

可选地，在步骤 S304 之前，方法 300 还包括：回滚第一部件。

可替换地，如果在步骤 S302 中，OTA 升级信息中的精准回滚开关处于关闭的情况下，则步骤 S304 中，运载工具可以停止对待升级部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的全部部件进行回滚。

本申请实施例中，在 OTA 升级的过程中，如果发现第一部件升级失败，运载工具可以根据部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，升级至少部分待升级部件，和/或，对已升级的部分部件进行回滚，这样，在第一部件升级失败时，运载工具无需跳过待升级部件的升级过程，也无需将所有的已经升级成功的部件都刷回升级之前的版本，这样的处理方式能够提高 OTA 升级的效率，并且减少非必要的回滚操作。

在步骤 S304 中，运载工具可以通过判断第一部件是否属于强配套关系部件集合，从而选择不同的部件升级和/或部件回滚的策略。

一个实施例中，在运载工具判断出第一部件不是强配套关系部件集合中部件，并且在第一部件升级失败且第一部件不是多个部件中最后一个升级的部件情况下，运载工具可以根据升级顺序，对待升级部件中的全部部件进行升级。这样，在第一部件升级失败时，运载工具无需跳过或中断待升级部件的升级过程，保证了 OTA 升级过程不会受到单个部件失败的影响。

一个实施例中，在运载工具判断出第一部件是强配套关系部件集合中部件，并且在第一部件升级失败且已升级成功部件中包括强配套关系部件集合中的部件时，运载工具可以根据升级顺序，对待升级部件中不是强配套关系部件集合中的部件进行升级，且，对已升级成功部件中是强配套关系部件集合中的部件进行回滚。这种有针对性的回滚策略可以使得回滚操作更加的精确，缩小了回滚的范围，从而节省了 OTA 升级的时间和资源。此外，运载工具还可以继续升级待升级部件中不是强配套关系部件集合中的部件，而不是跳过待升级部件的升级过程，这样，能够提高 OTA 升级的效率。

在步骤 S304 之后，运载工具还可以向用户提示在 OTA 升级的过程中发生失败。

可选地，运载工具可以在显示屏上发出错误提示信息来提示 OTA 升级过程中发生失败，或者，运载工具可以通过在仪表盘上点亮相应的异常状态指示灯来提示用户发生了升级失败，或者，运载工具可以发出声音警报或提示音来提示 OTA 升级过程中发生失败。

可选地，运载工具还可以生成详细的报告或日志记录，这些报告或日志中可以包含升级失败的具体信息，从而帮助用户或技术支持人员进一步分析和解决 OTA 升级失败的问题。

在步骤 S304 之后，运载工具可以不删除已经下载的升级失败部件对应的软件包。这样，在用户重新启动 OTA 的升级流程后，可以节省 OTA 升级的时间和资源。

在步骤 S304 之后，运载工具还可以向用户提示重新启动 OTA 升级过程。

一个实施例中，在步骤 S302 中，服务器向运载工具发送的 OTA 升级信息可以仅包括多个部件的升级顺序，在这种情况下，步骤 S303 可以替换为：运载工具获取多个部件的升级顺序，并根据多个部件的升级顺序进行升级。步骤 S304 可以替换为，当运载工具发现第一部件发生升级失败时，运载工具可以向服务器发送 OTA 升级失败信息，该 OTA 升级失败信息用于指示第一部件发生失败。

服务器在接收到 OTA 升级失败信息后，可以基于多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，向运载工具发送处理策略，该处理策略用于指示运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/

或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚。运载工具在接收到该处理策略后可以对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚。这样，在 OTA 升级失败的过程中，由服务器来配置处理策略，运载工具仅需执行处理策略，无需进行额外的计算和判断，从而避免了不必要的能耗消耗。相比于在运载工具端进行大量计算和决策，由服务器提供处理策略可以有效降低能源消耗，延长运载工具的电池寿命。

可选地，在第一部件不是强配套关系部件集合中部件，且第一部件不是多个部件中最后一个升级的部件的情况下，上述处理策略可以用于指示运载工具对待升级部件中的全部部件进行升级。

可选地，在第一部件是强配套关系部件集合中部件的情况下，上述处理策略可以用于指示运载工具对待升级部件中不是强配套关系部件集合中的部件进行升级，且，对已升级成功部件中是强配套关系部件集合中的部件进行回滚。

应理解，在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，各个实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

图 4 是本申请实施例提供的另一种处理方法示意性流程图，方法 400 可以是对方法 300 中步骤 S301 至 S304 的具体说明。下面以运载工具为车辆为例介绍方法 400。

S401，云端配置整车所有的 ECU 清单。

其中，云端可以指架构 200 和方法 300 中的服务器。

示例性地，整车所有的 ECU 清单可以包括：ECU1 至 ECU_n，其中，n 为正整数。

S402，云端配置整车所有的 ECU 的升级顺序。

可选地，云端可以配置 ECU 的串行升级顺序，例如，ECU 清单中包括 ECU1 至 ECU10，云端可以按照如图 4 中的(a)所示的方式配置这 10 个 ECU 升级顺序。

可选地，云端可以配置 ECU 的并行升级顺序，例如，ECU 清单中包括 ECU1 至 ECU10，云端可以按照如图 4 中的(b)所示的方式配置这 10 个 ECU 升级顺序，即 ECU1 和 ECU4、ECU2 和 ECU5、ECU3 和 ECU7 可以同时进行升级。

S403，云端配置整车强配套关系部件集合。

示例性地，可以从 ECU 清单中定义一个或多个强配套关系部件集合，例如，最小人驾部件集合、钥匙解锁闭锁部件集合、自驾部件集合和座舱域部件集合等，满足上述集合分类的部件可以归入上述一个或多个集合中，不满足上述集合分类的部件可以归入弱配套关系部件集合中。

例如，ECU 清单中包括 ECU1 至 ECU10，其中，ECU1 至 ECU3 是解锁闭锁相关部件，ECU4 和 ECU5 是座舱域相关部件，ECU7 至 ECU10 是不符合任一个强配套关系部件集合分类的部件，因此，可以将 ECU1 至 ECU3 划分至钥匙解锁闭锁部件集合，将 ECU4 和 ECU5 划分至座舱域部件集合，将部件 ECU7 至 ECU10 划分至弱配套关系部件集合。

可选地，当一个部件跨越多个强配套关系部件集合时，可以将该多个强配套关系部件集合合并成一个集合。

例如，ECU 清单中包括 ECU1 至 ECU5，其中，ECU1 至 ECU3 是解锁闭锁相关部件，ECU3 至 ECU5 是座舱域相关部件，ECU3 同时属于钥匙解锁闭锁部件集合和座舱域部件集合，因此，可以将钥匙解锁闭锁部件集合和座舱域部件集合合并为一个集合。

示例性地，从 ECU 清单中定义强配套关系部件集合时，可以从驾驶安全、能否正常使用车辆、车辆的基本功能是否正常等几个角度进行分类，具体的分类示例可以如下表 1 所示。

表 1

强配套部件集合	网段	控制器	是否可上高压	是否可驾驶	失效功能
1.最小人驾部件集合	动力域	整车控制器 VCU	否	否	低压供电异常、系统故障灯
1.最小人驾部件集合	动力域	全球移动通信系统 GSM	是	否	无法换挡，无法驾驶

1.最小人驾部件集合	底盘域	智能化制动系统iBooster	是	否	无刹车助力
2.钥匙解锁闭锁固件结合	车身域	蓝牙低功耗 BLE	是	是	蓝牙钥匙解锁功能失效
2.钥匙解锁闭锁固件结合	车身域	近距离无线通信解锁 NFC PE	是	是	NFC 解锁功能失效
3.最小自驾部件集合	底盘域	自动泊车辅助 APA	是	是	不影响人工驾驶，自动泊车功能失效
3.最小自驾部件集合	底盘域	模型预测控制 MPC	是	是	不影响人工驾驶，自动驾驶功能失效
4.座舱域部件集合	INFO域	车载信息娱乐系统IVI	是	是	中控大屏黑屏
4.座舱域部件集合	INFO域	集成电路 IC	是	是	仪表盘黑屏
5.弱配套部件集合	动力域	车载充电机 OBC	是	是	交直流充放电功能失效
5.弱配套部件集合	动力域	限速装置 SLD	是	是	仅实现副仪表盘处档位指示灯点亮，且不支持 OTA，仅支持诊断仪刷写

S404，云端创建软件版本。

示例性地，ECU 清单中包括 ECU1、ECU2、ECU3、ECU6、ECU7、ECU8、ECU10，整车升级的新版本为 V2.0，则各部件对应的版本号可以如表 2 所示。

表 2

部件	版本号
ECU1	V2.0
ECU2	V2.0
ECU3	V2.0
ECU6	V2.0
ECU7	V2.0
ECU8	V2.0
ECU10	V2.0

S405，云端配置本次任务的精准回滚策略。

可选地，云端可以按照步骤 S403 中划分的强配套关系部件集合，形成最终的精准回滚策略。

可选地，云端可以基于本次 OTA 升级任务的特点调整强配套部件集合，并根据调整后的强配套关系部件集合形成最终的精准回滚策略。

应理解，上述精准回滚策略可以指方法 300 中，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚的策略。

S406，云端将本次任务的相关信息推送给车端。

可选地，本次任务的相关信息可以包括以下内容至少一种：整车升级顺序、强配套关系部件集合、精准回滚开关和整车待升级的新版本信息（例如，表 2 所示的信息）。

其中，精准回滚开关可以由方法 300 中精准回滚开关的状态信息指示，即在精准回滚开关处于开启的情况下时，车辆在部件升级失败时可以执行精准回滚策略，在精准回滚开关处于关闭的情况下，车辆可以在部件升级失败时执行整车回滚策略。此外，精准回滚开关的具体形式可以由运营方根据实际需要

进行调整。

S407, 车端接收本次升级任务的相关信息。

示例性地, 在本次任务的相关信息包括: 强配套关系部件集合时, 车辆可以将该强配套关系部件集合保存在回滚策略配置模块中。

S408, 车端下载本次升级软件包。

S409, 车端依次开始升级 ECU (从清单中的第一个 ECU 开始)。

具体地, 车辆开始升级 ECU 时, 车辆内部的 OTA 主控模块可以根据云端下发的升级部件, 在整车所有 ECU 升级顺序中取子集, 并根据新的升级顺序子集开始逐一进行部件升级。

示例性地, 当部件升级失败时, OTA 主控模块可以请求回滚策略配置模块查询强配套关系部件集合, 并根据精准回滚规则进行后续的升级动作。即如果升级失败的部件属于强配套关系部件集合, 则可以跳过集合中其余未升级部件的升级流程, 并回滚之前已经成功升级的部件。如果升级失败的部件属于弱配套关系部件集合, 则可以按照部件的升级顺序继续升级。

例如, 如图 6 所示, 实线框是强配套关系部件集合中的部件, 虚线框中的部件可以是弱配套关系部件集合中的部件。

场景 1: 如果在进行 OTA 升级时, ECU1 发生失败, 由于 ECU1、ECU2、ECU3 和 ECU6 同属于强配套关系部件集合, 则此时可以跳过 ECU2、ECU3 和 ECU6 的升级, 依次按照 ECU7、ECU8、ECU9 的顺序升级部件, 并回滚 ECU1。

场景 2: 如果在进行 OTA 升级时, ECU3 发生失败, 则可以继续依次按照 ECU7、ECU8、ECU9 的顺序升级部件, 跳过 ECU6 的升级, 并且依次按照 ECU3、ECU2、ECU1 的顺序回滚。

场景 3: 如果在进行 OTA 升级时, ECU7 发生失败, 由于 ECU7、ECU8、和 ECU9 同属于弱配套关系部件集合, 则可以继续依次按照 ECU8、ECU9 的顺序升级部件, 最后升级 ECU6, 并回滚 ECU7。

场景 4: 如果在进行 OTA 升级时, ECU6 发生失败, 则可以依次按照 ECU6、ECU3、ECU2、ECU1 的顺序回滚。

在上述 4 个场景中, 如果存在个别部件未升级到最新版本, 则本次升级任务的上报的结果均为失败。但是, 车端已经下载的软件包均不进行删除, 该软件包仍然存储在车端, 并且, 车辆可以向用户提醒升级任务发生失败, 以及提醒用户可以再次启动升级流程。当车辆检测到用户再次启动升级流程时, 车辆仅仅需要对上一次升级失败的部件重新进行升级。

针对上述 4 个场景, 重新升级部件的顺序如下:

场景 1: 依次按照 ECU1、ECU2、ECU3、ECU6 的顺序进行升级。

场景 2: 依次按照 ECU1、ECU2、ECU3、ECU6 的顺序进行升级。

场景 3: 仅需升级 ECU7。

场景 4: 依次按照 ECU1、ECU2、ECU3、ECU6 的顺序进行升级。

S410, 车端判断当前 ECU 升级是否成功。

其中, 如果车端判断出 OTA 升级成功, 可以执行步骤 S411, 否则, 车端可以执行步骤 S413。

S411, 车端判断所有的 ECU 升级是否完成。

其中, 如果车端判断出 OTA 升级已经完成, 可以执行步骤 S412, 否则, 车端可以重新执行步骤 S409。

S412, 升级成功, 车端提示用户体验新版本。

可选地, 车辆可以通过发出提示音、在显示屏上显示提示信息或语音播报的方式向用户提醒 OTA 升级成功, 请用户体验新版本。

S413, 车端判断是否执行精准回滚流程。

其中, 如果车端判断出执行需要执行精准回滚流程, 则可以执行步骤 S414, 反之, 可以执行步骤 S417。

S414, 车端判断升级失败的 ECU 的类型。

其中, 如果车端判断出升级失败的部件是强配套关系部件集合中的部件, 则车辆可以执行步骤 S415, 否则, 可以执行步骤 S416。

S415, 车端跳过集合内未升级完成的部件。

S416, 车端判断所有的 ECU 升级是否完成。

其中,如果车辆判断出 OTA 升级完成,则可以执行步骤 S418,否则,车辆可以重新执行步骤 S409。S417,车端停止继续升级,执行整车回滚流程。

S418,在执行整车回滚的流程中,如果发生失败,车端不删除升级包,并提醒用户再次进行 OTA 升级。

本申请实施例中,在 OTA 升级发生过程中失败时,车端可以根据云端配置的精准回滚规则进行部分部件的回滚,这样,无需将所有的已经升级成功的部件都刷回升级之前的版本,能够提高 OTA 升级的效率,并且减少非必要的回滚操作。

图 7 是本申请实施例提供的处理方法所适用的场景示意图,方法 300 和方法 400 可以适用于此场景。

如图 7 中的(a)所示,车辆的中控大屏上显示:界面 700 以及功能栏 710。该界面 700 上包括用户账号登录信息 701(当前车辆尚未登录账号)、蓝牙功能图标 702、Wi-Fi 功能图标 703、蜂窝网络信号图标 704、车载地图应用搜索框 705、切换至显示车辆安装的所有应用程序的卡片 706、切换至显示车载音乐应用的卡片 707、车辆剩余电量以及剩余行驶里程的显示卡片 708、车辆 370 度(°)环影功能的显示卡片 709。其中,车载地图应用搜索框 705 中可以包括用户设置的回家控件 7051 和去公司控件 7052。功能栏 710 中包括切换至显示中控大屏桌面的图标 711、车内循环图标 712、主驾座椅加热功能图标 713,主驾区域空调温度显示图标 714、副驾区域空调温度显示图标 715、副驾座椅加热功能图标 716 以及音量设置图标 717。

如图 7 中的(b)所示的图形用户界面(graphical user interface, GUI),该 GUI 包括提示框 718,用于提示用户车辆已满足 OTA 升级条件,是否进入 OTA 升级流程,当车辆检测到驾驶员点击提示框 718 中的进入控件时,车辆可以进行 OTA 升级。在 OTA 升级的过程中,如果车辆检测到某个部件发生失败,车辆可以根据精准回滚规则进行处理,并向用户提示 OTA 升级过程中出现失败。

例如,如果车辆确定发生失败的部件属于强配套关系部件集合时,车辆可以跳过该强配套关系部件集合中剩余未升级的部件,回滚该强配套关系部件集合中已经升级的部件。如果车辆确定发生失败的部件不属于强配套关系部件集合时,车辆可以继续按照升级顺序升级,回滚发生失败的部件。在车辆进行回滚的过程中,在车辆的中控大屏上可以显示如图 7 中的(c)所示的 GUI。该 GUI 包括:提示文本 719 和语音助手 720,语音助手 720 可以通过语音和文本的形式向用户提示:“OTA 升级过程发生失败,车辆正在进行回滚操作,已经下载的软件包将继续保留”。

在回滚操作完成后,在车辆的中控大屏上可以显示如图 8 中的(d)所示的 GUI,该 GUI 包括提示框 721,用于提示用户车辆的回滚操作已完成,是否再次启动 OTA 升级过程。当车辆检测到驾驶员点击提示框 721 的启动控件时,车辆仅需对上次升级失败的部件重新进行升级。

本申请实施例中,在 OTA 升级的过程中,如果某个部件发生升级失败,车辆无需跳过待升级部件的升级过程,也无需将所有的已经升级成功的部件都刷回升级之前的版本,这样的处理方式能够提高 OTA 升级的效率,并且减少非必要的回滚操作。

应理解,图 7(a)至图 7(d)所示的应用场景仅为示例性的说明,不应理解为对本申请的限定,车辆向用户提示的内容可以根据该处理方法实际应用的情况加以确定。

还应理解,在本申请的各个实施例中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,各个实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

本申请实施例还提供用于实现以上任一种方法的装置,该装置包括用于实现以上任一种方法中运载工具 100 所执行的各步骤的单元。

图 8 是本申请实施例提供的一种处理装置 800 的示意图,该装置 800 可以包括获取单元 810、收发单元 820 和处理单元 830。获取单元 810 用于获取指令和/或数据,收发单元 820 用于收发指令和/或数据,获取单元 810 和收发单元 820 还可以称为通信接口或通信单元。处理单元 830 用于进行数据处理,以使得装置 800 实现前述处理方法。

可选地,装置 800 还包括,存储单元,用于实现相应的存储功能,存储相应的指令和/或数据。

作为一种设计,装置 800 可以用于执行上述各实施例中运载工具所执行的动作。

该装置 800 可以包括:获取单元 810,用于获取空中下载技术 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息,该多个部件包括第一部件;处理单元 830,用于在第一部件升级失败时,根据升级顺序和强配套关系部件集合的信息,对待升级部件中的至少部分部件进行升级,和/或,对已升

级成功部件中的部分部件进行回滚，待升级部件的升级顺序晚于第一部件的升级顺序，该已升级成功部件的升级顺序早于第一部件的升级顺序。

一种可能的实现方式中，第一部件不是强配套关系部件集中部件；处理单元 830，具体用于在第一部件升级失败且第一部件不是多个部件中最后一个升级的部件情况下，根据升级顺序，对待升级部件中的全部部件进行升级。

一种可能的实现方式中，第一部件是强配套关系部件集中部件；处理单元 830，具体用于在第一部件升级失败且已升级成功部件中包括强配套关系部件集中的部件时，根据升级顺序，对待升级部件中不是强配套关系部件集中的部件进行升级，且，对已升级成功部件中是强配套关系部件集中的部件进行回滚。

一种可能的实现方式中，该强配套关系部件集合为驾驶相关部件集合。

一种可能的实现方式中，处理单元 830，还用于向用户提示在 OTA 升级过程中发生失败。

一种可能的实现方式中，处理单元 830，还用于不删除已经下载的升级失败部件对应的软件包。

一种可能的实现方式中，处理单元 830，还用于向用户提示重新启动 OTA 升级过程。

一种可能的实现方式中，处理单元 830，还用于回滚第一部件。

一种可能的实现方式中，装置还包括：收发单元 820；该收发单元 820，用于接收服务器发送的 OTA 升级信息，OTA 升级信息包括：多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息。

该装置 800 可以包括：收发单元 820，用于：向服务器发送 OTA 升级失败信息，该 OTA 升级失败信息用于指示在 OTA 升级的过程中第一部件发生失败；接收服务器发送的处理策略，该处理策略用于指示运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，该多个部件包括第一部件，该待升级部件的升级顺序晚于第一部件的升级顺序，该已升级成功部件的升级顺序早于第一部件的升级顺序；处理单元 830，用于根据处理策略，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚。

一种可能的实现方式中，在第一部件不是强配套关系部件集中部件，且第一部件不是多个部件中最后一个升级的部件的情况下，该处理策略用于指示运载工具对待升级部件中的全部部件进行升级；处理单元 830，具体用于根据处理策略，对待升级部件中的全部部件进行升级。

一种可能的实现方式中，在第一部件是强配套关系部件集中部件的情况下，该处理策略用于指示运载工具对待升级部件中不是强配套关系部件集中的部件进行升级，且，对已升级成功部件中是强配套关系部件集中的部件进行回滚；处理单元 830，具体用于对待升级部件中不是强配套关系部件集中的部件进行升级，且，对已升级成功部件中是强配套关系部件集中的部件进行回滚。

作为一种设计，装置 800 可以用于执行上述各实施例中服务器所执行的动作。

该装置 800 包括：收发单元 820；该收发单元 820，用于接收服务器发送的 OTA 升级信息，该 OTA 升级信息包括：多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息。

该装置 800 包括：收发单元 820，用于接收运载工具发送的 OTA 升级失败信息，该 OTA 升级失败信息用于指示在 OTA 升级的过程中第一部件发生失败；处理单元 830，用于根据多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，向运载工具发送处理策略，该处理策略用于指示运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，多个部件包括第一部件，待升级部件的升级顺序晚于第一部件的升级顺序，已升级成功部件的升级顺序早于第一部件的升级顺序。

一种可能的实现方式中，在第一部件不是强配套关系部件集中部件，且第一部件不是多个部件中最后一个升级的部件的情况下，该处理策略用于指示运载工具对待升级部件中的全部部件进行升级。

一种可能的实现方式中，在第一部件是强配套关系部件集中部件的情况下，该处理策略用于指示运载工具对待升级部件中不是强配套关系部件集中的部件进行升级，且，对已升级成功部件中是强配套关系部件集中的部件进行回滚。

可选地，若该装置 800 位于运载工具 100 中，上述处理单元 830 可以是图 1 所示的处理器 131。

图 9 是本申请实施例提供的另一种处理装置 900 示意图，该装置 900 可应用于图 1 的运载工具 100 中。

该装置 900 包括：存储器 910、处理器 920、以及通信接口 930。其中，存储器 910、处理器 920，通信接口 930 通过内部连接通路相连，该存储器 910 用于存储指令，该处理器 920 用于执行该存储器 910 存储的指令，以控制通信接口 930 获取信息，或者使得装置 900 实现前述处理方法。可选地，存储器 910 既可以和处理器 920 通过接口耦合，也可以和处理器 920 集成在一起。

需要说明的是，上述通信接口 930 使用例如但不限于收发器一类的收发装置。上述通信接口 930 还可以包括输入/输出接口（input/output interface）。

处理器 920 存储有一个或多个计算机程序，该一个或多个计算机程序包括指令。当该指令被所述处理器 920 运行时，使得该处理装置 900 执行上述各实施例中处理方法。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 920 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 910，处理器 920 读取存储器 910 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

可选地，图 9 中的通信接口 930 可以实现图 8 中的获取单元 810 或收发单元 820，图 9 中的处理器 920 可以实现图 8 中的处理单元 830。

可选地，该装置 800 或装置 900 可以是计算平台，该计算平台可以是车载计算平台或云端计算平台。

可选地，该装置 800 或装置 900 可以位于图 1 中的运载工具 100 中。

可选地，该装置 800 或装置 900 可以为图 1 运载工具中的计算平台 130。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述图 3 或图 4 中的任一种方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，该计算机产品包括计算机程序，当所述计算机程序被运行时，使得计算机执行上述图 3 或图 4 的任一种方法。

本申请实施例还提供一种芯片，包括：电路，该电路用于执行上述图 3 或图 4 中的任一种方法。

本申请实施例还提供一种运载工具，包括图 8 或图 9 任一种处理装置。

本申请实施例还提供一种服务器，包括图 8 或图 9 任一种处理装置。

本申请实施例还提供一种处理系统，包括前述运载工具和服务器。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种处理方法，其特征在于，所述方法包括：

获取空中下载技术 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，所述多个部件包括第一部件；

在所述第一部件升级失败时，根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序，所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一部件不是所述强配套关系部件集合中部件，所述在所述第一部件升级失败时，根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，包括：

在所述第一部件升级失败且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件情况下，根据所述升级顺序，对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一部件是所述强配套关系部件集合中部件，所述在所述第一部件升级失败时，根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息，对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，包括：

在所述第一部件升级失败且所述已升级成功部件中包括所述强配套关系部件集合中的部件时，根据所述升级顺序，对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集合中的部件进行升级，且，对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集合中的部件进行回滚。

4. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述强配套关系部件集合为驾驶相关部件集合。

5. 如权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：向用户提示在所述 OTA 升级过程中发生失败。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：不删除已经下载的升级失败部件对应的软件包。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述用户提示重新启动所述 OTA 升级过程。

8. 如权利要求 1 至 7 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

回滚所述第一部件。

9. 如权利要求 1 至 8 任一项所述的方法，其特征在于，所述获取空中下载技术 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，包括：

接收服务器发送的 OTA 升级信息，所述 OTA 升级信息包括：所述多个部件的升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息。

10. 一种处理方法，其特征在于，所述方法包括：

确定 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息；

向运载工具发送 OTA 升级信息，所述 OTA 升级信息包括：所述多个部件的升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息。

11. 一种处理方法，其特征在于，所述方法包括：

接收运载工具发送的 OTA 升级失败信息，所述 OTA 升级失败信息用于指示在 OTA 升级的过程中第一部件发生失败；

根据多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息，向所述运载工具发送处理策略，所述处理策略用于指示所述运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级，和/或，对已升级成功部件中的部分部件进行回滚，所述多个部件包括所述第一部件，所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序，所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在所述第一部件不是所述强配套关系部件集合中部件，且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件的情况下，所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

13. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 在所述第一部件是所述强配套关系部件集中部件的情况下, 所述处理策略用于指示所述运载工具对待升级部件中不是所述强配套关系部件集中的部件进行升级, 且, 对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集中的部件进行回滚。

14. 一种处理装置, 其特征在于, 所述装置包括:

获取单元, 用于获取空中下载技术 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息, 所述多个部件包括第一部件;

处理单元, 用于在所述第一部件升级失败时, 根据所述升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息, 对待升级部件中的至少部分部件进行升级, 和/或, 对已升级成功部件中的部分部件进行回滚, 所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序, 所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序。

15. 如权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 所述第一部件不是强配套关系部件集中部件;

所述处理单元, 具体用于在所述第一部件升级失败且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件情况下, 根据所述升级顺序, 对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

16. 如权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 所述第一部件是强配套关系部件集中部件;

所述处理单元, 具体用于在所述第一部件升级失败且所述已升级成功部件中包括所述强配套关系部件集中的部件时, 根据所述升级顺序, 对所述待升级部件中不是所述强配套关系部件集中的部件进行升级, 且, 对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集中的部件进行回滚。

17. 如权利要求 14 至 16 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述强配套关系部件集合为驾驶相关部件集合。

18. 如权利要求 14 至 17 任一项所述的装置, 其特征在于,

所述处理单元, 还用于向用户提示在所述 OTA 升级过程中发生失败。

19. 如权利要求 18 所述的装置, 其特征在于,

所述处理单元, 还用于不删除已经下载的升级失败部件对应的软件包。

20. 如权利要求 18 或 19 所述的装置, 其特征在于,

所述处理单元, 还用于向所述用户提示重新启动所述 OTA 升级过程。

21. 如权利要求 14 至 20 任一项所述的装置, 其特征在于,

所述处理单元, 还用于回滚所述第一部件。

22. 如权利要求 14 至 21 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括: 收发单元;

所述收发单元, 用于接收服务器发送的 OTA 升级信息, 所述 OTA 升级信息包括: 所述多个部件的升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息。

23. 一种处理装置, 其特征在于, 所述装置包括:

处理单元, 用于确定 OTA 升级过程中多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息;

收发单元, 用于向运载工具发送 OTA 升级信息, 所述 OTA 升级信息包括: 所述多个部件的升级顺序和所述强配套关系部件集合的信息。

24. 一种处理装置, 其特征在于, 所述装置包括:

收发单元, 用于接收运载工具发送的 OTA 升级失败信息, 所述 OTA 升级失败信息用于指示在 OTA 升级的过程中第一部件发生失败;

处理单元, 用于根据多个部件的升级顺序和强配套关系部件集合的信息, 向所述运载工具发送处理策略, 所述处理策略用于指示所述运载工具对待升级部件中的至少部分部件进行升级, 和/或, 对已升级成功部件中的部分部件进行回滚, 所述多个部件包括所述第一部件, 所述待升级部件的升级顺序晚于所述第一部件的升级顺序, 所述已升级成功部件的升级顺序早于所述第一部件的升级顺序。

25. 如权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 在所述第一部件不是所述强配套关系部件集中部件, 且所述第一部件不是所述多个部件中最后一个升级的部件的情况下, 所述处理策略用于指示所述运载工具对所述待升级部件中的全部部件进行升级。

26. 如权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 在所述第一部件是所述强配套关系部件集中部件的情况下, 所述处理策略用于指示所述运载工具对待升级部件中不是所述强配套关系部件集中的部件进行升级, 且, 对所述已升级成功部件中是所述强配套关系部件集中的部件进行回滚。

27. 一种处理装置, 其特征在于, 包括: 处理器和存储器, 所述处理器与所述存储器耦合, 用于读取

并执行所述存储器中的指令，以执行如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法。

28. 一种处理装置，其特征在于，包括：处理器和存储器，所述处理器与所述存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中的指令，以执行如权利要求 10 至 13 任一项所述的方法。

29. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 13 任一项所述的方法。

30. 一种芯片，其特征在于，包括：电路，所述电路用于执行如权利要求 1 至 13 任一项所述的方法。

31. 一种运载工具，其特征在于，包括：如权利要求 14 至 22 任一项所述的处理装置。

32. 一种服务器，其特征在于，包括：如权利要求 23 至 26 任一项所述的处理装置。