

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

WO 2020/258901 A1

(43) 国际公布日

2020 年 12 月 30 日 (30.12.2020)

(51) 国际专利分类号:

G01C 21/16 (2006.01) G05D 1/00 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2020/076813

(22) 国际申请日:

2020 年 2 月 26 日 (26.02.2020)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201910556258.2 2019年6月25日 (25.06.2019) CN

(71) 申请人: 上海商汤智能科技有限公司 (SHANGHAI SENSETIME INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市徐汇区桂平路 391 号 3 号楼 1605A 室, Shanghai 200233 (CN)。

(72) 发明人: 邓龙 (DENG, Long); 中国上海市徐汇区桂平路 391 号 3 号楼 1605A 室, Shanghai 200233 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING DATA OF SENSOR, ELECTRONIC DEVICE, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 传感器数据处理方法、装置、电子设备及系统

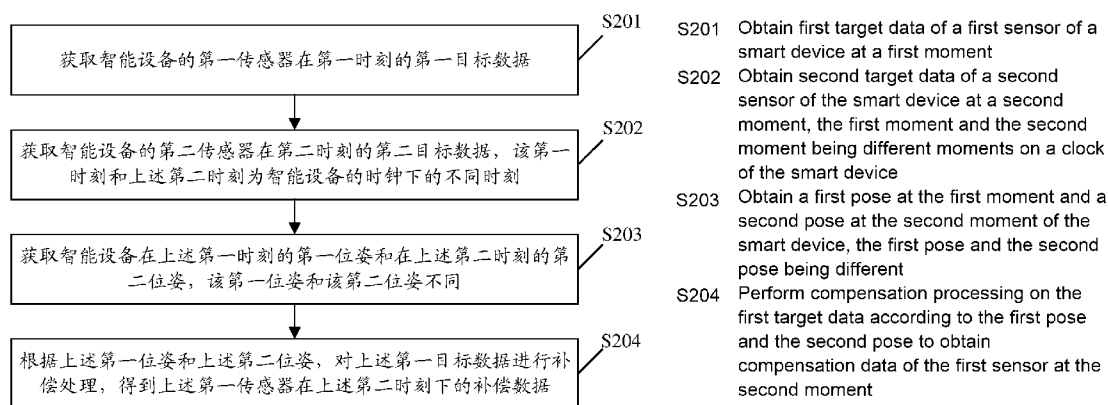


图 2

(57) Abstract: A method and apparatus for processing data of a sensor, an electronic device, and a system. The method comprises: obtaining first target data of a first sensor of a smart device at a first moment (S201); obtaining second target data of a second sensor of the smart device at a second moment, the first moment and the second moment being different moments on a clock of the smart device (S202); obtaining a first pose at the first moment and a second pose at the second moment of the smart device, the first pose and the second pose being different (S203); and performing compensation processing on the first target data according to the first pose and the second pose to obtain compensation data of the first sensor at the second moment (S204).

(57) 摘要: 一种传感器数据处理方法、装置、电子设备及系统, 该方法包括: 获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据 (S201); 获取该智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据, 该第一时刻和该第二时刻为该智能设备的时钟下的不同时刻 (S202); 获取智能设备在第一时刻的第一位姿和在第二时刻的第二位姿, 该第一位姿和该第二位姿不同 (S203); 根据该第一位姿和该第二位姿, 对该第一目标数据进行补偿处理, 得到第一传感器在第二时刻下的补偿数据 (S204)。

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

传感器数据处理方法、装置、电子设备及系统

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201910556258.2、申请日为 2019 年 6 月 25 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此以引入方式并入本申请。

技术领域

本公开实施例涉及智能行驶技术，尤其涉及一种传感器数据处理方法、装置、电子设备及系统。

背景技术

辅助驾驶和自动驾驶是智能驾驶领域的两项重要技术，通过辅助驾驶或自动驾驶，可以减少交通事故的发生，因此在智能驾驶领域发挥着重要作用。辅助驾驶技术和自动驾驶技术的实施，需要多种传感器的配合。多种传感器分别设置在车辆的不同位置，并实时采集路面图像、车辆运行数据等，辅助驾驶系统或自动驾驶系统根据各传感器所采集的数据进行路径规划等控制操作。由于车辆上安装的传感器的触发时刻、触发源可能存在不同，因此，多种传感器以及每种传感器中的多个传感器之间可能存在不同步的问题。

发明内容

本公开实施例提供一种传感器数据处理方法、装置、电子设备及系统。

第一方面，本公开实施例提供一种传感器数据处理方法，包括：获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据；获取所述智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据，所述第一时刻和所述第二时刻为所述智能设备的时钟下的不同时刻；获取所述智能设备在所述第一时刻的第一位姿和在所述第二时刻的第二位姿，所述第一位姿和所述第二位姿不同；根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

第二方面，本公开实施例还提供一种传感器数据处理装置，包括：第一获取模块，用于获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据；第二获取模块，用于获取所述智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据，所述第一时刻和所述第二时刻为所述智能设备的时钟下的不同时刻；第三获取模块，用于获取所述智能设备在所述第一时刻的第一位姿和在所述第二时刻的第二位姿，所述第一位姿和所述第二位姿不同；补偿模块，用于根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

第三方面，本公开实施例还提供一种智能行驶控制方法，包括：智能行驶控制装置获取设置在智能设备上的传感器的检测数据，所述检测数据采用如上述第一方面所述的

传感器数据处理方法得到；所述智能行驶控制装置根据所述检测数据对智能设备进行智能行驶控制。

第四方面，本公开实施例还提供一种智能行驶控制装置，包括：获取模块，用于获取设置在智能设备上的传感器的检测数据，所述检测数据采用如上述第一方面所述的传感器数据处理方法得到；智能行驶控制模块，用于根据所述检测数据对智能设备进行智能行驶控制。

第五方面，本公开实施例还提供一种电子设备，包括：存储器，用于存储程序指令；处理器，用于调用并执行所述存储器中的程序指令，执行上述第一方面所述的方法步骤。

第六方面，本公开实施例还提供一种智能行驶系统，包括：通信连接的传感器、上述第五方面所述的电子设备和上述第四方面所述的智能行驶控制装置。

第七方面，本公开实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行上述第一方面所述的方法步骤；或者，所述计算机程序用于执行上述第三方面所述的方法步骤。

本公开实施例提供的传感器数据处理方法、装置、电子设备及系统，获取到第一传感器在第一时刻的第一目标数据和第二传感器在第二时刻的第二目标数据后，根据智能设备在第一时刻的位姿信息和智能设备在第二时刻的位姿信息，对第一目标数据进行补偿处理，从而得到第一传感器在第二时刻下的补偿数据。由于第二传感器的第二目标数据也是第二时刻的监测数据，即通过对第一传感器的数据进行补偿处理，可以得到第一传感器在第二传感器对应时刻的数据，即所得到的第一传感器的第一目标数据和第二传感器的第二目标数据均为同一时刻的数据，从而实现第一传感器和第二传感器的同步。该方法通过软件方式实现传感器的同步，因此，无需额外部署用于进行多个传感器同步触发的专用硬件，降低多传感器数据同步所需的硬件成本。

附图说明

为了更清楚地说明本公开或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的应用场景示意图；

图2为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图一；

图3为通过上述过程对第一传感器和第二传感器进行数据同步的示意图；

图4为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图二；

图5为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图三；

图6为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图四；

图7为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图五；

图8为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图六；

图9为对第一原始数据进行帧内数据同步以获取第一目标数据的示例图；

图10为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图七；

图11为对相同类型的传感器进行同步的示例图；

图12为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图一；

图13为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图二；

图14为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图三；

图15为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图四；

图 16 为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图五；
图 17 为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图六；
图 18 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图；
图 19 为本公开实施例提供的智能行驶控制方法的流程示意图；
图 20 为本公开实施例提供的智能行驶控制装置的结构示意图；
图 21 为本公开实施例提供的智能行驶系统的示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图 1 为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的应用场景示意图，如图 1 所示，该方法可以适用于安装有传感器的车辆、机器人、导盲设备等智能设备。智能设备上安装的传感器的类型可以包括摄像头、激光雷达（Light Detection And Ranging, LiDAR）、毫米波雷达（Radio Detection And Ranging, RADAR）、高精惯导、控制器局域网总线（Controller Area Network Bus, CANBUS）等至少一种传感器，智能设备上设置的相同类型的传感器的数量可能为一个或者多个，例如可设置一个或多个摄像头、一个或多个激光雷达等等。不同传感器可以设置在智能设备的不同位置。图 1 中以摄像头和 LiDAR 为例进行示出。其中，摄像头可以实时拍摄智能设备周边环境的图像，并将拍摄到的图像上报至智能设备的智能行驶系统。LiDAR 通过发射和接收激光脉冲可以得到智能设备周边的三维点坐标，形成点云数据，并将点云数据上报至智能设备的智能行驶系统。RADAR 利用电磁波探测智能设备周边的地面、车辆、树木等物体并接收其回波，从而获得物体的方位、高度、距离等信息，并将其上报至智能设备的智能行驶系统。CANBUS 将智能设备的运行参数，例如车辆的油门运行参数、方向盘运行参数、车轮速度等等，使用串行数据传输方式传输到智能设备的智能行驶系统。智能行驶系统基于各传感器所上报的数据，进行智能行驶控制，例如进行车辆定位、路径规划、路径偏移预警以及车流分析等。

为便于描述，本公开以下实施例将智能设备的智能行驶系统简称为“系统”。

图 2 为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图一，如图 2 所示，该方法包括：

S201、获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据。

S202、获取智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据，该第一时刻和上述第二时刻为智能设备的时钟下的不同时刻。

可选的，系统可以向第一传感器和第二传感器发送数据上报指令，第一传感器和第二传感器在接收到数据上报指令后检测数据，并将检测到的数据发送给系统。或者，第一传感器和第二传感器也可以按照预设的周期，自动检测数据，并将检测到的数据发送给系统。

S203、获取智能设备在上述第一时刻的第一位姿和在上述第二时刻的第二位姿，该第一位姿和该第二位姿不同。

S204、根据上述第一位姿和上述第二位姿，对上述第一目标数据进行补偿处理，得到上述第一传感器在上述第二时刻下的补偿数据。

其中，上述第一传感器和上述第二传感器可以为智能设备上的任意两个传感器。智

能设备上可设置有一个或多个同一类型的传感器,则上述第一传感器和上述第二传感器可以为不同类型的两个传感器,也可以为相同类型的两个传感器。

一种示例中,上述第一传感器可以为 LiDAR,上述第二传感器可以为摄像头。

在第一传感器为 LiDAR、第二传感器为摄像头的情况下,由于摄像头检测到的数据为二维信息,而 LiDAR 检测到的数据为三维信息,在后续进行补偿处理时,需要对数据进行旋转平移等操作,因此,将检测二维信息的摄像头作为参考的第二传感器,对检测三维信息的 LiDAR 检测的三维数据进行旋转平移等运动补偿操作,可以保证在进行补偿处理时不会引入额外的深度误差。

另一种示例中,上述第一传感器和上述第二传感器可以均为 LiDAR。

本公开实施例中,以智能设备为车辆为例,各传感器可能使用自身独立的时钟,也可能与车辆的智能驾驶系统使用相同的时钟。本实施例所述的第一时刻和第二时刻,均是指车辆的智能驾驶系统的时钟下的时刻。各传感器可以通过在上报的数据中携带时刻信息等方式向系统上报数据在传感器的时钟下的检测时刻,在本公开实施例中,各传感器发送数据的时刻等于或者近似于系统接收数据的时刻。如果第一传感器的时钟与系统的时钟相同,则上述第一时刻既为第一传感器发送数据时、第一传感器自身的时钟下的时刻,也为系统接收数据时系统的时钟下的时刻。如果第一传感器自身的时钟与系统的时钟不同,则系统需要根据第一传感器自身的时钟下的数据发送时刻以及第一传感器与系统的时钟差异,得到上述第一时刻,该过程将在下述实施例中详细说明。上述第二时刻的处理方法与上述第一时刻类似,这里不再赘述。

第一传感器和第二传感器由于触发源不同、触发时刻不同等因素,可能存在不同步的问题。例如,第一传感器为 LiDAR,第二传感器为摄像头, LiDAR 每旋转一周向系统上报一帧数据,摄像头可以按照自身的拍摄周期向系统上报数据,因此,即使 LiDAR 和摄像头同时开始工作,向系统上报的数据可能不是同一时刻的数据。例如, LiDAR 探测到车辆前方 100 米存在一个人,而摄像头可能拍摄到的为车辆前方 120 米存在一个人。基于该问题,在本实施例中,在第一时刻和第二时刻均为系统的时钟下的时刻的前提下,将第二传感器作为第一传感器的参考传感器,将系统接收第二传感器的第二目标数据的第二时刻作为第一传感器发送数据的第一时刻的参考时刻,根据车辆在第一时间的第一位姿和车辆在第二时刻的第二位姿,对第一目标数据进行补偿处理,得到第一传感器在第二时刻下的补偿数据。由于第二传感器的第二目标数据也是第二时刻的检测数据,即通过对第一传感器的数据进行补偿处理,可以得到第一传感器在第二传感器对应时刻的数据,即所得到的第一传感器的数据和第二传感器的数据均为同一时刻的数据,从而实现第一传感器和第二传感器的同步。这种方式是通过软件方式实现传感器的同步,因此无需额外部署用于进行多个传感器同步触发的专用硬件,降低多传感器数据同步所需的硬件成本。

图 3 为通过上述过程对第一传感器和第二传感器进行数据同步的示意图,如图 3 所示,以第一传感器为 LiDAR、第二传感器为摄像头为例,第一传感器和第二传感器按照一定的周期上报数据帧,不妨将 LiDAR 上报的数据帧称为雷达帧(或 LiDAR 帧),将摄像头上报的数据帧称为摄像头帧(或数据帧)。在一个周期中,系统在 T₁ 时刻(即第一时刻)接收到一个雷达帧,在 T_c 时刻(即第二时刻)接收到一个摄像头帧,以摄像头作为参考传感器,使用上述的过程可以得到 T₁ 时刻的雷达帧在 T_c 时刻的数据,则相当于在 T_c 时刻同时获取到了雷达数据和摄像头数据,从而实现了 LiDAR 和摄像头的同步。

在上述示例中,各传感器实时向系统发送检测的数据,数据以此进行传感器数据同步。在另一种场景下,还可以预先对各传感器检测的数据进行录制,并对各传感器录制

的数据进行数据回放。在数据回放时，需要对各传感器的数据进行同步。

图 4 为对各传感器的录制数据在数据回放时的同步处理的示意图二，如图 4 所示，预先对摄像头的检测数据进行录制得到一系列摄像头帧，每帧摄像头帧均记录检测时的时间戳，预先对 CANBUS/高精惯导的检测数据进行录制得到一系列车辆运行数据，预先对 LiDAR 的检测数据进行录制得到一系列雷达帧，每帧雷达帧均记录检测时的时间戳。在数据回放时，读取一帧摄像头帧和一帧雷达帧，同时，根据录制的 CANBUS/高精惯导的检测数据得到车辆的位姿队列，进而根据该一帧摄像头帧的时间戳得到检测该一帧摄像头帧时车辆的位姿，根据该一帧雷达帧的时间戳得到检测该一帧雷达帧时的位姿，进而根据得到的两个位姿，将雷达帧补偿到摄像头帧的检测时刻下，从而实现摄像头帧和雷达帧的同步，进而基于同步的摄像头帧和雷达帧可以进行驾驶控制等操作。

在具体实施过程中，对于智能设备上的多个传感器，可以选择其中一个作为第二传感器，即参考传感器，并分别将其他传感器与该参考传感器同步，从而实现智能设备上各传感器的同步。

本实施例中，分别获取到第一传感器在第一时刻的第一目标数据和第二传感器在第二时刻的第二目标数据后，根据智能设备在第一时刻的第一位姿和智能设备在第二时刻的第二位姿，对第一目标数据进行补偿处理，从而得到第一传感器在第二时刻下的补偿数据。由于第二传感器的第二目标数据也是第二时刻的监测数据，通过对第一传感器的数据进行补偿处理，可以得到第一传感器在第二传感器对应时刻的数据，即所得到的第一传感器的第一目标数据和第二传感器的第二目标数据均为同一时刻的数据，从而实现第一传感器和第二传感器的同步。该方法通过软件方式实现传感器的同步，因此，无需额外部署用于进行多个传感器同步触发的专用硬件，降低多传感器数据同步所需的硬件成本。

图 5 为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图三，如图 5 所示，上述步骤 S204 中根据第一位姿和第二位姿对第一目标数据进行补偿处理时的一种可选的方式包括：

S501、根据上述第一位姿，确定上述第一传感器在上述第一时刻的第一坐标系；

S502、根据上述第二位姿，确定上述第一传感器在上述第二时刻的第二坐标系；

S503、根据上述第一坐标系和上述第二坐标系，对上述第一目标数据进行补偿处理，得到上述第一传感器在上述第二时刻下的补偿数据。

可选的，以智能设备为车辆为例，车辆在运行状态下，在每个时刻均具有对应的位姿，不同时刻的位姿可能会发生变换，位姿的变换可包括旋转和平移。基于车辆在每个时刻的位姿，即旋转和平移，可以得到传感器的位姿。传感器的每个位姿均对应一个坐标系，每个位姿下传感器所检测到的世界坐标系中的点均为该坐标系下的点，即所检测到的点的坐标值均为该坐标系下的坐标值。在本实施例中，车辆在第一时刻和第二时刻下分别具有对应的位姿，进而分别具有第一位姿对应的第一坐标系和第二位姿对应的第二坐标系，对于世界坐标系中的一个点，基于第一坐标系和第二坐标系的变换，可以推导出该点在第二坐标系的坐标值，即第二时刻的坐标值，对第一传感器所检测到的数据中的每个点均执行上述处理，可以得到第一传感器所检测到的数据在第二时刻的检测数据。

以下通过示例说明基于第一坐标系和第二坐标系对第一传感器的第一目标数据进行补偿处理的过程。

假设在世界坐标系下存在一个点 X，第一时刻为 t_0 时刻，第二时刻为 t_n 时刻，在 t_0 时刻车辆的位姿为 P_0 ，该 P_0 对应的坐标系为第一坐标系，在该 t_0 时刻该第一坐标系下得到的点 X 的坐标数据为 x_0 ，则 x_0 和 X 的关系满足如下公式 (1)：

$$X = P0 * x0 \quad (1)$$

假设第二时刻为 t_n 时刻，车辆的位姿为 P_n ，该 P_n 对应的坐标系为第二坐标系，在该 t_n 时刻该第二坐标系下得到的点 X 的坐标数据为 x_n ，则 x_n 和 X 的关系满足如下公式 (2)：

$$X = P_n * x_n \quad (2)$$

由上述公式 (1) 和公式 (2) 可知， x_0 和 x_n 的关系满足如下公式 (3)：

$$P0 * x0 = P_n * x_n \quad (3)$$

对上述公式 (3) 进行变换处理，可以得到 x_n ， x_n 可通过如下公式 (4) 表示：

$$x_n = P_n^{-1} * P0 * x0 \quad (4)$$

在上述过程中，针对世界坐标系下的一个点，通过第一传感器在第一时刻 t_0 检测该点在 t_0 时刻对应位姿对应的第一坐标系下的坐标，以及 t_0 时刻和 t_n 时刻分别对应的位姿，可以推导得出第一传感器在第二时刻 t_n 检测该点时、该点在 t_n 时刻对应位姿对应的第二坐标系下的坐标。对第一目标数据对应的每个点均进行上述处理，则可以得到第一传感器在 t_n 时刻的检测数据。

在上述处理过程中，基于车辆在第一时刻的第一位姿以及车辆在第二时刻的第二位姿进行补偿处理，因此，在补偿处理之前可以首先获取车辆在第一时刻的第一位姿以及车辆在第二时刻的第二位姿。

一种可选的实施方式中，可以首先生成智能设备的位姿队列，再基于智能设备的位姿队列得到智能设备在第一时刻的第一位姿以及智能设备在第二时刻的第二位姿。

图 6 为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图四，如图 6 所示，生成智能设备的位姿队列，以及基于智能设备的位姿队列确定第一位姿和第二位姿的过程包括：

S601、分别获取智能设备上设置的具有位姿检测功能的传感器在多个时刻检测到的位姿检测数据，该多个时刻中的每个时刻均为智能设备的时钟下的时刻。

S602、根据上述位姿检测数据，生成智能设备的位姿队列。

可选的，以智能设备为车辆为例，车辆上设置的具有位姿检测功能的传感器可以包括 CANBUS、高精惯导等传感器。系统可以实时接收 CANBUS、高精惯导等传感器上报的位姿检测数据，例如车辆的轮速、方向盘等运行数据，系统根据这些位姿检测数据可以计算得到车辆在多个时刻的位姿，进而构建位姿队列。

S603、根据智能设备的位姿队列、上述第一时刻和上述第二时刻，确定上述第一位姿和上述第二位姿。

可选的，智能设备的位姿队列由各个时刻的位姿组成。在具体实施过程中，一种情况下，第一时刻可能为位姿队列中某个位姿对应的时刻，即位姿队列中直接存在第一时刻与位姿信息的映射关系。在这种情况下，可以直接从位姿队列中获取第一时刻对应的位姿信息。对于第二时刻的位姿信息采样同样的处理，即如果位姿队列中直接存在第二时刻与位姿信息的映射关系，则可以直接从位姿队列中获取第二时刻对应的位姿信息。

在另一种情况下，响应于所述位姿队列中不包括所述第一位姿的情况，根据所述第一位姿，对所述智能设备的位姿队列进行补偿处理，得到所述第一位姿；和/或，响应于所述位姿队列中不包括所述第二位姿的情况，根据所述第二位姿，对所述智能设备的位姿队列进行补偿处理，得到所述第二位姿。

本实施例中，位姿队列中可能并不存在第一时刻对应的位姿信息，则可以根据第一时刻，对智能设备的位姿队列进行补偿处理，得到智能设备在第一时刻的第一位姿。其中，对位姿队列进行补偿处理例如可以是插值处理。示例性的，第一时刻为 t_3 时刻，智能设备的位姿队列中并不存在 t_3 时刻对应的位姿信息，则可以在位姿队列中查找与 t_3

时刻最接近的两个相邻时刻，例如查找到 t_4 和 t_5 时刻， t_4 和 t_5 时刻相邻，同时， t_3 时刻为 t_4 和 t_5 之间的时刻。利用 t_4 时刻的位姿信息和 t_5 时刻的位姿信息，进行插值处理，得到 t_3 时刻对应的位姿信息。对于第二时刻，也可以上述过程进行处理，这里不再赘述。

在上述实施例中，在根据第一位姿和第二位姿、对第一传感器的第一目标数据进行补偿处理过程中，所使用的数据为上述第一目标数据。上述第一目标数据可以是指第一传感器直接检测到的未经处理的数据，或者，上述第一目标数据也可以是对第一传感器检测的原始数据进行预同步处理后的数据。在一些场景下，例如，在第一传感器为 LiDAR 的情况下，LiDAR 转动一圈，并检测一圈的数据后向系统上报一帧数据，由于 LiDAR 转动一周需要经历一定的时长，因此，在 LiDAR 向系统上报的一个 LiDAR 帧数据中，各子数据的实际检测时刻存在差异。其中，一个 LiDAR 帧数据中可以包括多个数据包，每个数据包为一个子数据。在诸如这种场景下，在对第一传感器的数据进行补偿处理以实现与作为参考传感器的第二传感器的数据同步之前，可以首先对第一传感器发送的数据中的各子数据进行同步，以使得第一传感器所发送的每帧数据实现帧内同步。其中，对上述各子数据进行同步，是指将各子数据中的一个子数据的发送时刻作为参考时刻，对其余子数据进行补偿处理，得到其余子数据在该参考时刻下的子数据。

一种可选方式中，可以首先根据第一传感器上报上述第一目标数据对应的第一原始数据时携带的第三时刻，以及上述第一传感器的时钟与智能设备的时钟的差异信息，确定上述第一时刻。

在本实施例中，第一原始数据是指第一传感器向系统上报的未经过帧内同步处理的数据，第一目标数据是指经过帧内同步处理后的数据。

第一传感器在上报第一原始数据时，可以在第一原始数据中携带检测数据的时刻，即上述的第三时刻。

则所述获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据之前，当系统接收到携带第三时刻的第一原始数据之后，根据第一传感器时钟与智能设备的时钟的差异信息，可以确定出第三时刻在智能设备的时钟下的第一时刻，所述第三时刻用于标识第一传感器检测第一目标数据对应的第一原始数据的时刻，该第三时刻为第一传感器的时钟下的时刻。

可选的，第一传感器的时钟与智能设备的时钟的差异信息，可以预先通过特定的手段获取。示例性的，在第一传感器基于全球定位系统（Global Positioning System, GPS）的情况下，可以根据 GPS 时钟与智能设备的时钟的误差，确定第一传感器的始终与智能设备的时钟的差异信息。

另外，针对上述第二时刻，在所述获取智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据之前，还可以根据第二传感器的时钟与智能设备的时钟的差异信息，确定所述第二传感器上报所述第二目标数据时携带的第四时刻在所述智能设备时钟下的所述第二时刻，该第四时刻用于标识所述第二目标数据的检测时刻，该第四时刻为上述第二传感器的时钟下的时刻。

一种示例中，如果上述第二传感器为摄像头等能够检测视频帧的传感器，则可以首先使用第二传感器拍摄智能设备的秒表的多个视频帧，对拍摄每个视频帧的时刻信息与每个视频帧所对应的秒表所显示的时刻信息进行比对分析，得到第二传感器的时钟与智能设备的时钟的差异信息。

以下说明基于第一传感器上报第一原始数据时携带的第三时刻进行帧内数据同步的过程。

图 7 为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图五，如图 7 所示，对第一原始数据进行帧内数据同步以获取第一目标数据的过程包括：

S701、接收第一传感器上报的第一原始数据，该第一原始数据包括多个子数据，每个子数据具有一个对应的检测时刻，上述第三时刻为上述第一原始数据包括的多个数据的检测时刻的参考时刻。

可选的，第一传感器上报的第一原始数据包括多个子数据，同时携带每个子数据的检测时刻，即每个子数据均具有一个对应的检测时刻。系统可以选择这些检测时刻中的一个时刻作为参考时刻作为第三时刻；将其他时刻的子数据分别补偿至该参考时刻下，从而得到该参考时刻下的所有子数据，这些子数据组合成的数据即为第一目标数据，从而实现第一传感器的帧内数据同步。示例性的，可以选择多个检测时刻中最晚的一个时刻作为上述第三时刻。

S702、根据智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿以及每个子数据，获取上述第一传感器在上述第一时刻的上述第一目标数据。

本实施例中，在接收到第一传感器上报的第一原始数据后，基于组成该第一原始数据的每个子数据的检测时刻的位姿，可以完成对第一原始数据中多个子数据的帧内同步，从而进一步提升传感器同步的精确性。

图8为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图六，如图8所示，上述步骤S702的一种可选实施方式包括：

S801、根据智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿，确定第一传感器在每个子数据的检测时刻的坐标系。

确定每个检测时刻的坐标系的过程与前述确定第一时刻的第一坐标系的过程相同，可以参照前述的实施例，此处不再赘述。

S802、根据上述第一传感器在除上述第三时刻外的每个子数据的检测时刻的坐标系和上述第一传感器在上述第三时刻的坐标系，分别确定除第三时刻外的每个子数据在上述第三时刻对应的子数据。

本步骤中，将第三时刻作为参考时刻，分别将其他检测时刻的子数据补偿至第三时刻下，以实现各子数据的同步。

其中，根据子数据的检测时刻的坐标系以及第三时刻的坐标系确定子数据在第三时刻对应的子数据的过程与上述步骤S503中的处理过程一致，可以参照上述步骤S503以及公式(1)至(4)的描述，此处不再赘述。

S803、对除第三时刻外的每个子数据在上述第三时刻对应的子数据进行整合处理，得到上述第一传感器在上述第一时刻的上述第一目标数据。

可选的，可以对每个子数据在第三时刻对应的子数据按照原始的检测时刻进行排序组合，从而得到上述第一目标数据，该第一目标数据中的所有子数据均为第三时刻对应坐标系下的数据，即该第一目标数据内的所有子数据为同步数据。在第一传感器的时钟下，该第一目标数据为第三时刻对应坐标系下的数据，而由前文可知，第三时刻在智能设备的时钟下的时刻为第一时刻，因此，在智能设备的时钟下，上述第一目标数据为第一时刻的检测数据。

图9为对第一原始数据进行帧内数据同步以获取第一目标数据的示例图，如图9所示，以第一传感器为LiDAR为例，LiDAR在上报的每一帧数据中，包括 $n+1$ 个数据包，每个数据包对应一个检测时刻，则可以以第 n 个数据包（数据包 n ）的检测时刻为参考时刻，将数据包0至数据包 $n-1$ 分别补偿到数据包 n 对应时刻下，从而实现一帧数据的帧内同步。

以上说明了对由多个子数据组成的第一原始数据进行帧内同步以得到第一目标数据的过程。在具体实施过程中，如果智能设备上包含了多个同类型的传感器，并且该同类型的传感器的检测数据为上述包括多个子数据的形式，第一传感器为多个同类型的传

感器中的一个,则在将第一传感器与第二传感器进行同步之前,还可以首先基于上述多个子数据同步的方法实现对同类型的多个传感器的检测数据同步。

图 10 为本公开实施例提供的传感器数据处理方法的流程示意图七,如图 10 所示,对同类型的多个传感器的检测数据进行同步的过程包括:

5 S1001、接收第三传感器上报的第二原始数据,该第三传感器的类型与上述第一传感器的类型相同,该第二原始数据包括多个子数据,每个子数据具有一个对应的检测时刻,上述第三时刻为上述第二原始数据包括的多个数据的检测时刻的参考时刻;

S1002、根据智能设备在上述第二原始数据的每个子数据的检测时刻的位姿以及上述第二原始数据的每个子数据,获取上述第三传感器在上述第一时刻的第三目标数据。

10 在本实施例中,将第一传感器的其中一个检测时刻,即第三时刻作为第三传感器同步时的参考时刻,根据第三传感器上报的第二原始数据中每个子数据的位姿,可以将第二原始数据中的每个子数据补偿至第三时刻下,经过这种处理后,第二原始数据中的所有子数据得以同步,从而得到同步后的第三目标数据,同时,由于第三传感器是以第一传感器的第三时刻为参考时刻,因此,使得第三传感器同步后的第三目标数据与第一传感器同步后的第二目标数据是同步的。

15 图 11 为对相同类型的传感器进行同步的示例图,如图 11 所示,以第一传感器为 LiDAR、第三传感器和第四传感器也为 LiDAR 为例,每个 LiDAR 上报的每一帧数据中,均包括 $n+1$ 个数据包,每个数据包对应一个检测时刻。则可以以第一传感器的第 n 个数据包(数据包 n)的检测时刻为参考时刻,将第一传感器的数据包 0 至数据包 $n-1$ 分别
20 补偿到数据包 n 对应时刻下,并且,将第三传感器的数据包 0 至数据包 n 分别补偿到第一传感器的数据包 n 对应时刻下,以及,将第四传感器的数据包 0 至数据包 n 分别补偿到第一传感器的数据包 n 对应时刻下,从而实现第一传感器、第三传感器、第四传感器各自的帧内同步,以及第一传感器、第三传感器、第四传感器之间的帧间同步。

25 本实施例中,当智能设备上存在多个同类型的传感器、并且该类型的传感器上报的检测数据中包括多个子数据时,可以以一个传感器的检测数据中的一个子数据的检测时刻为参考时刻,对于同类型的其余传感器中的每个传感器,将该传感器的所有子数据均补偿到该参考时刻下,经过该处理,不仅能够实现每个传感器的帧内同步,还同时能够实现同类型的传感器之间的帧间同步。

30 在一些可选实施例中,所述根据所述第一位姿和所述第二位姿,对所述第一目标数据进行补偿处理,得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据,包括:根据所述第一位姿和所述第二位姿,对所述第一目标数据和所述第三目标数据进行补偿处理,得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据以及所述第三传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

35 经过上述过程实现同类型的第三传感器和第一传感器的同步之后,在根据第一位姿和第二位姿对第一目标数据进行补偿处理的同时,也可以根据第一位姿和第二位姿对第三目标数据进行补偿处理,从而得到第一传感器在第二时刻下的补偿数据以及第三传感器在第二时刻下的补偿数据。由于第一传感器和第三传感器作为同类型的传感器,已经实现了同步,在此基础上再与第二传感器实现同步,可以进一步提升传感器同步的精确性。

40 图 12 为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图一,如图 12 所示,该装置包括:

第一获取模块 1201,用于获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据;

第二获取模块 1202,用于获取所述智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据,所述第一时刻和所述第二时刻为所述智能设备的时钟下的不同时刻;

第三获取模块 1203, 用于获取所述智能设备在所述第一时刻的第一位姿和在所述第二时刻的第二位姿, 所述第一位姿和所述第二位姿不同;

补偿模块 1204, 用于根据所述第一位姿和所述第二位姿, 对所述第一目标数据进行补偿处理, 得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

5 该装置用于实现前述方法实施例, 其实现原理和技术效果类似, 此处不再赘述。

另一实施例中, 所述补偿模块 1204, 用于根据所述第一位姿, 确定所述第一传感器在所述第一时刻的第一坐标系; 根据所述第二位姿, 确定所述第一传感器在所述第二时刻的第二坐标系; 根据所述第一坐标系和所述第二坐标系, 对所述第一目标数据进行补偿处理, 得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

10 另一实施例中, 所述第三获取模块 1203, 用于分别获取所述智能设备上设置的具有位姿检测功能的传感器在多个时刻检测到的智能设备的位姿检测数据, 所述多个时刻中的每个时刻均为所述智能设备的时钟下的时刻; 根据所述智能设备上设置的具有位姿检测功能的传感器在多个时刻检测到的智能设备的位姿检测数据, 生成所述智能设备的位姿队列; 根据所述智能设备的位姿队列、所述第一时刻和所述第二时刻, 确定所述第一位姿以及所述第二位姿。

15 另一实施例中, 第三获取模块 1203, 用于响应于所述位姿队列中不包括所述第一时刻的位姿的情况, 根据所述第一时刻, 对所述智能设备的位姿队列进行补偿处理, 得到所述第一位姿; 和/或, 响应于所述位姿队列中不包括所述第二时刻的位姿的情况, 根据所述第二时刻, 对所述智能设备的位姿队列进行补偿处理, 得到所述第二位姿。

20 图 13 为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图二, 如图 13 所示, 该装置还包括: 第一确定模块 1205, 用于根据所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息, 确定第三时刻在所述智能设备时钟下的所述第一时刻, 所述第三时刻用于标识所述第一传感器检测所述第一目标数据对应的第一原始数据的时刻, 所述第三时刻为所述第一传感器的时钟下的时刻。

25 另一实施例中, 第一获取模块 1201, 用于接收所述第一传感器上报的所述第一原始数据, 所述第一原始数据包括多个子数据, 每个子数据具有一个对应的检测时刻, 所述第三时刻为所述第一原始数据包括的多个子数据的检测时刻的参考时刻; 根据所述智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿以及每个子数据, 获取所述第一传感器在所述第一时刻的所述第一目标数据。

30 另一实施例中, 第一获取模块 1201, 用于根据所述智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿, 确定所述第一传感器在每个子数据的检测时刻的坐标系; 根据所述第一传感器在除所述第三时刻外的每个子数据的检测时刻的坐标系和所述第一传感器在所述第三时刻的坐标系, 分别确定除所述第三时刻外的每个子数据在所述第三时刻对应的子数据; 对除所述第三时刻外的每个子数据在所述第三时刻对应的子数据进行整合处理, 得到所述第一传感器在所述第一时刻的所述第一目标数据。

35 图 14 为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图三, 如图 14 所示, 该装置还包括: 接收模块 1206, 用于接收第三传感器上报的第二原始数据, 所述第三传感器的类型与所述第一传感器的类型相同, 所述第二原始数据包括多个子数据, 每个子数据具有一个对应的检测时刻, 所述第三时刻为所述第二原始数据包括的多个子数据的检测时刻的参考时刻;

40 第四获取模块 1207, 用于根据所述智能设备在所述第二原始数据的每个子数据的检测时刻的位姿以及所述第二原始数据的每个子数据, 获取所述第三传感器在所述第一时刻的第三目标数据;

补偿模块 1204, 用于根据所述第一位姿和所述第二位姿, 对所述第一目标数据和所

述第三目标数据进行补偿处理,得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据以及所述第三传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

图 15 为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图四,如图 15 所示,该装置还包括:第五获取模块 1208,用于所述第一确定模块 1205 根据所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息,确定第三时刻在所述智能设备时钟下的所述
5 第一时刻之前,根据 GPS 时钟与所述智能设备的时钟误差,获取所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息。

图 16 为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图五,如图 16 所示,该装置还包括:第二确定模块 1209,用于所述第二获取模块 1202 获取智能设备的第二
10 传感器在第二时刻的第二目标数据之前,根据所述第二传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息,确定所述第二传感器上报所述第二目标数据时携带的第四时刻在所述智能设备时钟下的所述第二时刻,所述第四时刻用于标识所述第二目标数据的检测时刻,所述第四时刻为所述第二传感器的时钟下的时刻。

图 17 为本公开实施例提供的传感器数据处理装置的模块结构图六,如图 17 所示,该装置还包括:拍摄模块 1210,用于使用所述第二传感器拍摄所述智能设备的秒表的多个
15 视频帧;

分析模块 1211,用于对拍摄每个所述视频帧的时刻信息与每个所述视频帧所对应的秒表所显示的时刻信息进行比对分析,得到所述第二传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息。

另一实施例中,所述第二传感器为摄像头,所述第一传感器为激光雷达或毫米波雷
20 达。

需要说明的是,应理解以上装置的各个模块的划分仅仅是一种逻辑功能的划分,实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上,也可以物理上分开。且这些模块可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现;也可以全部以硬件的形式实现;还可以部分
25 模块通过处理元件调用软件的形式实现,部分模块通过硬件的形式实现。例如,确定模块可以为单独设立的处理元件,也可以集成在上述装置的某一个芯片中实现,此外,也可以以程序代码的形式存储于上述装置的存储器中,由上述装置的某一个处理元件调用并执行以上确定模块的功能。其它模块的实现与之类似。此外这些模块全部或部分可以集成在一起,也可以独立实现。这里所述的处理元件可以是一种集成电路,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤或以上各个模块可以通过处理器元件中的
30 硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。

例如,以上这些模块可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路,例如:一个或多个特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC),或,一个或多个微处理器(Digital Signal Processor, DSP),或,一个或者多个现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)等。再如,当以上某个模块通过处理元件调度
35 程序代码的形式实现时,该处理元件可以是通用处理器,例如中央处理器(Central Processing Unit, CPU)或其它可以调用程序代码的处理器。再如,这些模块可以集成在一起,以片上系统(System-On-a-Chip, SOC)的形式实现。

在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。
40 当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本公开实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,

所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（Solid State Disk，SSD））等。

图 18 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。如图 18 所示，该电子设备 1800 可以包括：处理器 181 和存储器 182；所述存储器 182 用于存储计算机指令，所述处理器 181 执行所述计算机指令时实现如上述图 1 至图 10 所示实施例的方案。

可选地，电子设备 1800 中还可包括用于和其他设备进行通信的通信接口 183。可以理解，电子设备 1800 中还可包括系统总线 184，系统总线 184 用于实现这些组件之间的连接通信。

其中，系统总线 184 可以是外设部件互连标准（Peripheral Component Interconnect，PCI）总线或扩展工业标准结构（Extended Industry Standard Architecture，EISA）总线等。所述系统总线 184 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信接口 183 用于实现数据库访问装置与其他设备（例如客户端、读写库和只读库）之间的通信。存储器 182 可能包含随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），也可能还包括非易失性存储器（Non-Volatile Memory），例如至少一个磁盘存储器。

上述的处理器 181 可以是通用处理器，包括 CPU、网络处理器（Network Processor，NP）等；还可以是 DSP、ASIC、FPGA 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

图 19 为本公开实施例提供的智能行驶控制方法的流程示意图，在上述实施例的基础上，本公开实施例还提供一种智能行驶控制方法，包括：

S1901、分别获取设置在智能设备上的第一传感器和第二传感器的检测数据，该检测数据采用本公开实施例提供的传感器数据处理方法获取得到；

S1902、根据所述检测数据对智能设备进行智能行驶控制。

本实施例的执行主体可以是智能行驶控制装置，本实施例的智能行驶控制装置和上述实施例所述的电子设备可以位于同一设备中，也可以单独设备在不同的设备中。其中本实施例的智能行驶控制装置与上述的电子设备之间通信连接。

其中，第一传感器和第二传感器的检测数据是采用上述实施例的方法得到的，具体过程参照上述实施例的描述，在此不再赘述。

具体的，电子设备执行上述的传感器数据处理方法，获得设置在智能设备上的第一传感器和第二传感器的检测数据，并将设置在智能设备上的第一传感器和第二传感器的检测数据输出。智能行驶控制装置获取上述第一传感器和第二传感器的检测数据，并根据检测数据对智能设备进行智能行驶控制。

本实施例的智能行驶包括辅助行驶、自动行驶和/或辅助行驶和自动行驶之间的行驶模式切换等。上述智能行驶控制可以包括：制动、改变行驶速度、改变行驶方向、车道线保持、改变车灯状态、行驶模式切换等，其中，行驶模式切换可以是辅助行驶与自动行驶之间的切换，例如，通过智能行驶控制将辅助行驶切换为自动行驶。

本实施例提供的智能行驶控制方法，智能行驶控制装置通过获取设置在智能设备上的传感器的检测数据，并根据设置在智能设备上的传感器的检测数据进行智能行驶控制，进而提高了智能行驶的安全性和可靠性。

图 20 为本公开实施例提供的智能行驶控制装置的结构示意图，如图 20 所示，在上

述实施例的基础上，本公开实施例的智能行驶控制装置 2000，包括：获取模块 2001，用于分别获取设置在智能设备上的第一传感器和第二传感器的检测数据，所述检测数据采用上述的传感器数据处理方法得到；

智能行驶控制模块 2002，用于根据所述检测数据对智能设备进行智能行驶控制。

5 本公开实施例的智能行驶控制装置，可以用于执行上述所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 21 为本公开实施例提供的智能行驶系统的示意图，如图 21 所示，本实施例的智能行驶系统 2100 包括：通信连接的传感器 2101、电子设备 1800 和智能行驶控制装置 2000，其中电子设备 1800 如图 18 所示，智能行驶控制装置 2000 如图 20 所示。其中，
10 传感器 2101 可以包括前述实施例中所所述的摄像头、LiDAR、RADAR、高精惯导等传感器中的至少之一。

具体的，如图 21 所示，在实际使用时，传感器 2101 检测智能设备周围环境，得到原始的检测数据，并将这些检测数据发送给电子设备 1800，电子设备 1800 接收到这些原始的检测数据后，根据上述传感器数据处理方法进行数据同步，得到同步后的检测数据。
15 电子设备 1800 将同步后的检测数据发送给智能行驶控制装置 2000，智能行驶控制装置 2000 根据同步后的检测数据对智能设备进行智能行驶控制。

本申请实施例还提供一种存储介质，所述存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如上述图 1 至图 10 任一所示实施例的方法；或者，使得计算机执行如上述图 19 所示实施例的方法。

20 本申请实施例还提供一种运行指令的芯片，所述芯片用于执行上述图 1 至图 10 任一所示实施例的方法；或者，所述芯片用于执行上述图 19 所示实施例的方法。

本申请实施例还提供一种程序产品，所述程序产品包括计算机程序，所述计算机程序存储在存储介质中，至少一个处理器可以从所述存储介质读取所述计算机程序，所述至少一个处理器执行所述计算机程序时可实现上述图 1 至图 10 任一所示实施例的方法；
25 或者，所述至少一个处理器执行所述计算机程序时可实现上述图 19 所示实施例的方法。

在本公开实施例中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。

“和/或”，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 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。“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。

可以理解的是，在本公开实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，
35 并不用来限制本公开实施例的范围。

可以理解的是，在本公开的实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本公开实施例的实施过程构成任何限定。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本公开实施例的技术方案，而非对其限制；
40 尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种传感器数据处理方法，包括：

获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据；

5 获取所述智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据，所述第一时刻和所述第二时刻为所述智能设备的时钟下的不同时刻；

获取所述智能设备在所述第一时刻的第一位姿和在所述第二时刻的第二位姿，所述第一位姿和所述第二位姿不同；

根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据，包括：

根据所述第一位姿，确定所述第一传感器在所述第一时刻的第一坐标系；

根据所述第二位姿，确定所述第一传感器在所述第二时刻的第二坐标系；

15 根据所述第一坐标系和所述第二坐标系，对所述第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述获取所述智能设备在所述第一时刻的第一位姿和在所述第二时刻的第二位姿，包括：

20 分别获取所述智能设备上设置的具有位姿检测功能的传感器在多个时刻检测到的位姿检测数据，所述多个时刻中的每个时刻均为所述智能设备的时钟下的时刻；

根据所述位姿检测数据，生成所述智能设备的位姿队列；

根据所述智能设备的位姿队列、所述第一时刻和所述第二时刻，确定所述第一位姿以及所述第二位姿。

25 4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述根据所述智能设备的位姿队列、所述第一时刻和所述第二时刻，确定所述第一位姿以及所述第二位姿，包括：

响应于所述位姿队列中不包括所述第一时刻的位姿的情况，根据所述第一时刻，对所述智能设备的位姿队列进行补偿处理，得到所述第一位姿；和/或，

响应于所述位姿队列中不包括所述第二时刻的位姿的情况，根据所述第二时刻，对所述智能设备的位姿队列进行补偿处理，得到所述第二位姿。

30 5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其中，所述获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据之前，所述方法还包括：

35 根据所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息，确定第三时刻在所述智能设备时钟下的所述第一时刻，所述第三时刻用于标识所述第一传感器检测所述第一目标数据对应的第一原始数据的时刻，所述第三时刻为所述第一传感器的时钟下的时刻。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据，包括：

40 接收所述第一传感器上报的所述第一原始数据，所述第一原始数据包括多个子数据，每个子数据具有一个对应的检测时刻，所述第三时刻为所述第一原始数据包括的多个子数据的检测时刻的参考时刻；

根据所述智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿以及每个子数据，获取所述第一传感器在所述第一时刻的所述第一目标数据。

7、权利要求 6 所述的方法，其中，所述根据所述智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿以及每个子数据，获取所述第一传感器在所述第一时刻的所述第一目标数据，包括：

根据所述智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿，确定所述第一传感器在每个子数据的检测时刻的坐标系；

根据所述第一传感器在除所述第三时刻外的每个子数据的检测时刻的坐标系和所述第一传感器在所述第三时刻的坐标系，分别确定除所述第三时刻外的每个子数据在所述第三时刻对应的子数据；

对除所述第三时刻外的每个子数据在所述第三时刻对应的子数据进行整合处理，得到所述第一传感器在所述第一时刻的所述第一目标数据。

8、根据权利要求 5-7 任一项所述的方法，其中，所述根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据之前，所述方法还包括：

接收第三传感器上报的第二原始数据，所述第三传感器的类型与所述第一传感器的类型相同，所述第二原始数据包括多个子数据，每个子数据具有一个对应的检测时刻，所述第三时刻为所述第二原始数据包括的多个子数据的检测时刻的参考时刻；

根据所述智能设备在所述第二原始数据的每个子数据的检测时刻的位姿以及所述第二原始数据的每个子数据，获取所述第三传感器在所述第一时刻的第三目标数据；

所述根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据，包括：

根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据和所述第三目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据以及所述第三传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

9、根据权利要求 5-8 任一项所述的方法，其中，所述根据所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息，确定第三时刻在所述智能设备时钟下的所述第一时刻之前，所述方法还包括：

根据全球定位系统 GPS 时钟与所述智能设备的时钟误差，确定所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息。

10、根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其中，所述获取智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据之前，所述方法还包括：

根据所述第二传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息，确定所述第二传感器上报所述第二目标数据时携带的第四时刻在所述智能设备时钟下的所述第二时刻，所述第四时刻用于标识所述第二目标数据的检测时刻，所述第四时刻为所述第二传感器的时钟下的时刻。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述根据所述第二传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息，确定所述第二传感器上报所述第二目标数据时携带的第四时刻在所述智能设备时钟下的所述第二时刻之前，所述方法还包括：

使用所述第二传感器拍摄所述智能设备的秒表的多个视频帧；

对拍摄每个所述视频帧的时刻信息与每个所述视频帧所对应的秒表所显示的时刻信息进行比对分析，得到所述第二传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息。

12、根据权利要求 1-11 任一项所述的方法，其中，所述第二传感器为摄像头，所述第一传感器为激光雷达或毫米波雷达。

13、一种传感器数据处理装置，包括：

第一获取模块，用于获取智能设备的第一传感器在第一时刻的第一目标数据；

第二获取模块，用于获取所述智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据，所述第一时刻和所述第二时刻为所述智能设备的时钟下的不同时刻；

第三获取模块，用于获取所述智能设备在所述第一时刻的第一位姿和在所述第二时刻的第二位姿，所述第一位姿和所述第二位姿不同；

5 补偿模块，用于根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述补偿模块，用于根据所述第一位姿，确定所述第一传感器在所述第一时刻的第一坐标系；根据所述第二位姿，确定所述第一传感器在所述第二时刻的第二坐标系；根据所述第一坐标系和所述第二坐标系，对所述
10 第一目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其中，所述第三获取模块，用于分别获取所述智能设备上设置的具有位姿检测功能的传感器在多个时刻检测到的位姿检测数据，所述多个时刻中的每个时刻均为所述智能设备的时钟下的时刻；根据所述位姿检测数据，生成所述智能设备的位姿队列；根据所述智能设备的位姿队列、所述第一时刻和所述第二
15 时刻，确定所述第一位姿以及所述第二位姿。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其中，所述第三获取模块，用于响应于所述位姿队列中不包括所述第一时刻的位姿的情况，根据所述第一时刻，对所述智能设备的位姿队列进行补偿处理，得到所述第一位姿；和/或，响应于所述位姿队列中不包括所述第二时刻的位姿的情况，根据所述第二时刻，对所述智能设备的位姿队列进行补偿处理，
20 得到所述第二位姿。

17、根据权利要求 13-16 任一项所述的装置，其中，所述装置还包括：

第一确定模块，用于根据所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息，确定第三时刻在所述智能设备时钟下的所述第一时刻，所述第三时刻用于标识所述第一传感器检测所述第一目标数据对应的第一原始数据的时刻，所述第三时刻为所述第一传感器的时钟下的时刻。
25

18、根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述第一获取模块，用于接收所述第一传感器上报的所述第一原始数据，所述第一原始数据包括多个子数据，每个子数据具有一个对应的检测时刻，所述第三时刻为所述第一原始数据包括的多个子数据的检测时刻的参考时刻；根据所述智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿以及每个子数据，获取
30 所述第一传感器在所述第一时刻的所述第一目标数据。

19、权利要求 18 所述的装置，其中，所述第一获取模块，用于根据所述智能设备在每个子数据的检测时刻的位姿，确定所述第一传感器在每个子数据的检测时刻的坐标系；根据所述第一传感器在除所述第三时刻外的每个子数据的检测时刻的坐标系和所述第一传感器在所述第三时刻的坐标系，分别确定除所述第三时刻外的每个子数据在所述
35 第三时刻对应的子数据；对除所述第三时刻外的每个子数据在所述第三时刻对应的子数据进行整合处理，得到所述第一传感器在所述第一时刻的所述第一目标数据。

20、根据权利要求 17-19 任一项所述的装置，其中，所述装置还包括：

接收模块，用于接收第三传感器上报的第二原始数据，所述第三传感器的类型与所述第一传感器的类型相同，所述第二原始数据包括多个子数据，每个子数据具有一个对应的检测时刻，所述第三时刻为所述第二原始数据包括的多个子数据的检测时刻的参考时刻；
40

第四获取模块，用于根据所述智能设备在所述第二原始数据的每个子数据的检测时刻的位姿以及所述第二原始数据的每个子数据，获取所述第三传感器在所述第一时刻的第三目标数据；

所述补偿模块，用于根据所述第一位姿和所述第二位姿，对所述第一目标数据和所述第三目标数据进行补偿处理，得到所述第一传感器在所述第二时刻下的补偿数据以及所述第三传感器在所述第二时刻下的补偿数据。

21、根据权利要求 17-20 任一项所述的装置，其中，所述装置还包括：

第五获取模块，用于所述第一确定模块根据所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息，确定第三时刻在所述智能设备时钟下的所述第一时刻之前，根据全球定位系统 GPS 时钟与所述智能设备的时钟误差，获取所述第一传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息。

22、根据权利要求 13-21 任一项所述的装置，其中，所述装置还包括：

第二确定模块，用于所述第二获取模块获取智能设备的第二传感器在第二时刻的第二目标数据之前，根据所述第二传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息，确定所述第二传感器上报所述第二目标数据时携带的第四时刻在所述智能设备时钟下的所述第二时刻，所述第四时刻用于标识所述第二目标数据的检测时刻，所述第四时刻为所述第二传感器的时钟下的时刻。

23、根据权利要求 22 所述的装置，其中，所述装置还包括：

拍摄模块，用于使用所述第二传感器拍摄所述智能设备的秒表的多个视频帧；

分析模块，用于对拍摄每个所述视频帧的时刻信息与每个所述视频帧所对应的秒表所显示的时刻信息进行比对分析，得到所述第二传感器的时钟与所述智能设备的时钟的差异信息。

24、根据权利要求 13-23 任一项所述的装置，其中，所述第二传感器为摄像头，所述第一传感器为激光雷达或毫米波雷达。

25、一种智能行驶控制方法，包括：

分别获取设置在智能设备上的第一传感器和第二传感器的检测数据，所述检测数据采用如权利要求 1-12 任一项所述的传感器数据处理方法得到；

根据所述检测数据对智能设备进行智能行驶控制。

26、一种智能行驶控制装置，包括：

获取模块，用于分别获取设置在智能设备上的第一传感器和第二传感器的检测数据，所述检测数据采用如权利要求 1-12 任一项所述的传感器数据处理方法得到；

智能行驶控制模块，用于根据所述检测数据对智能设备进行智能行驶控制。

27、一种电子设备，包括：

存储器，用于存储计算机指令；

处理器，用于调用并执行所述存储器中的计算机指令，执行权利要求 1-12 任一项所述的方法步骤。

28、一种智能行驶系统，包括：通信连接的传感器、如权利要求 27 所述的电子设备和如权利要求 26 所述的智能行驶控制装置。

29、一种可读存储介质，所述可读存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行权利要求 1-12 任一项所述的方法步骤；或者，所述计算机程序用于执行权利要求 25 所述的方法步骤。

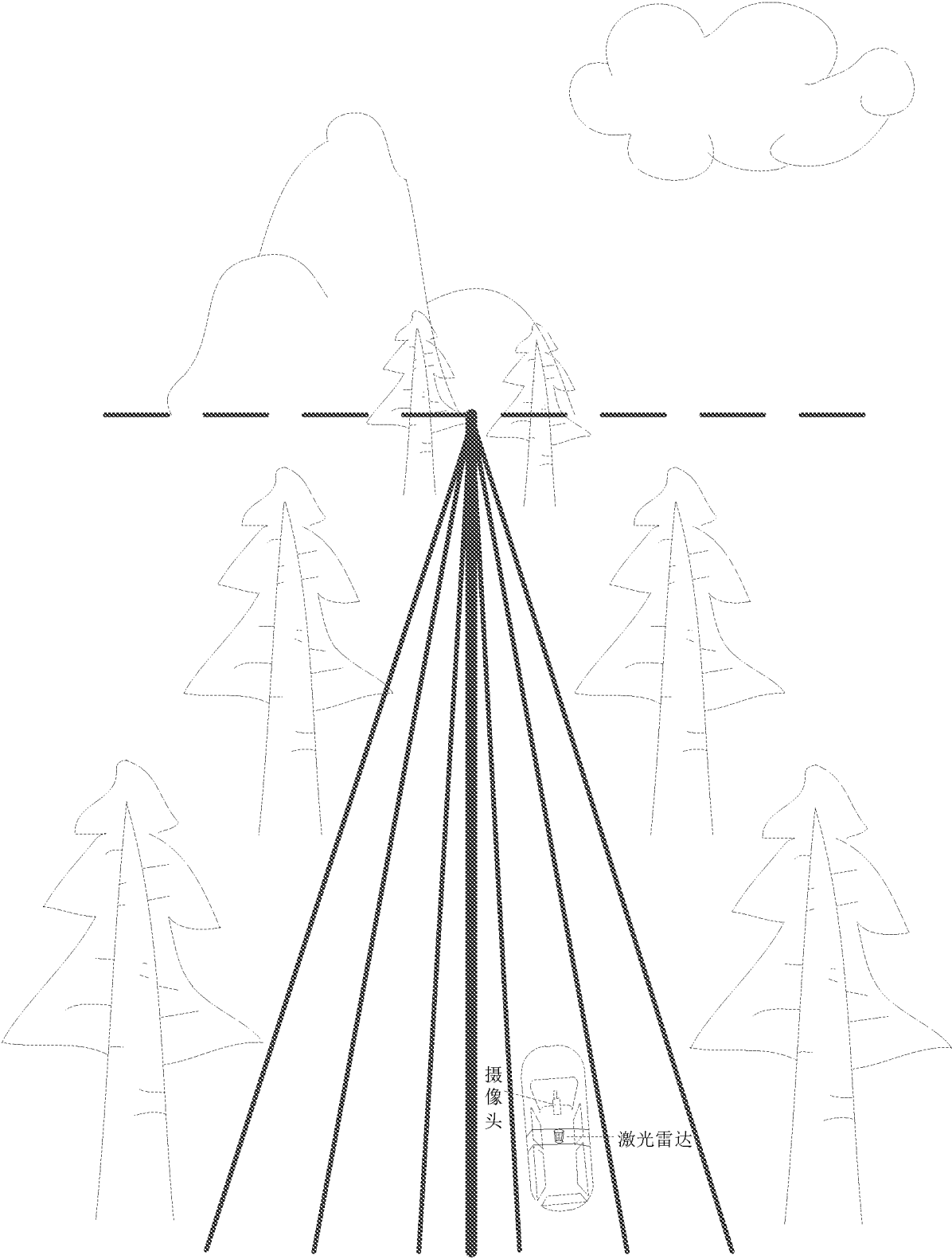


图 1

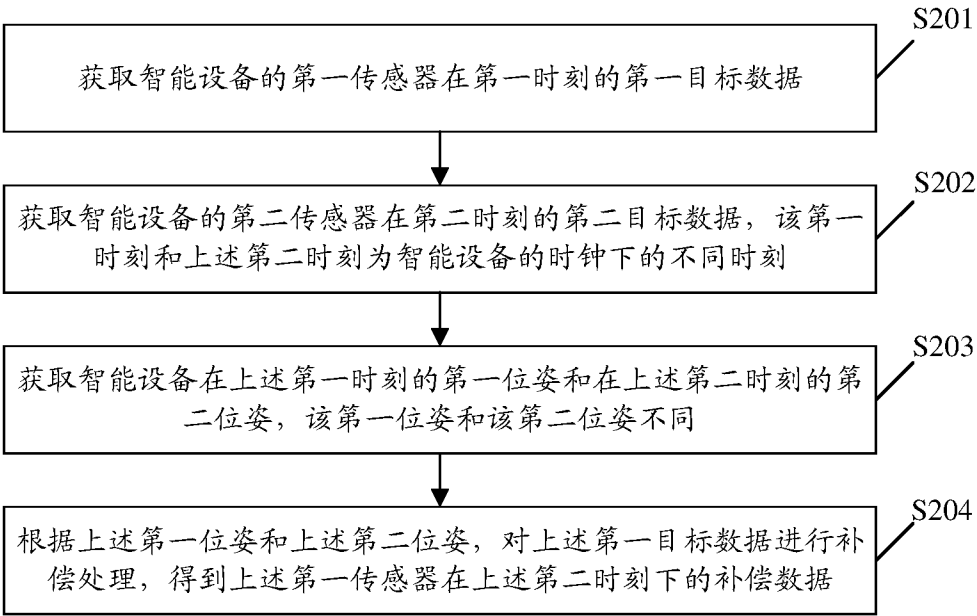


图 2

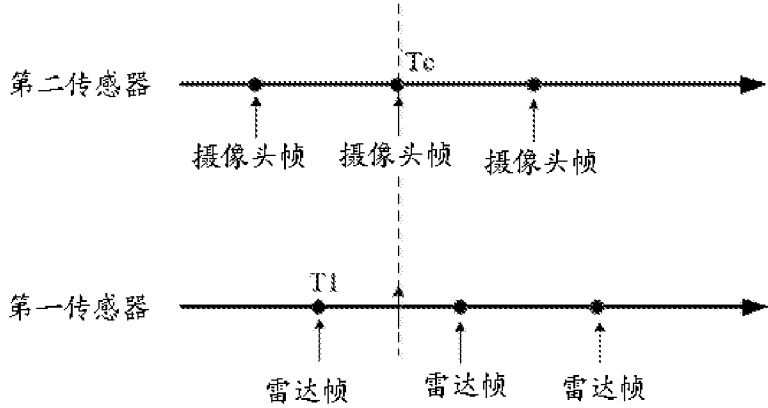


图 3

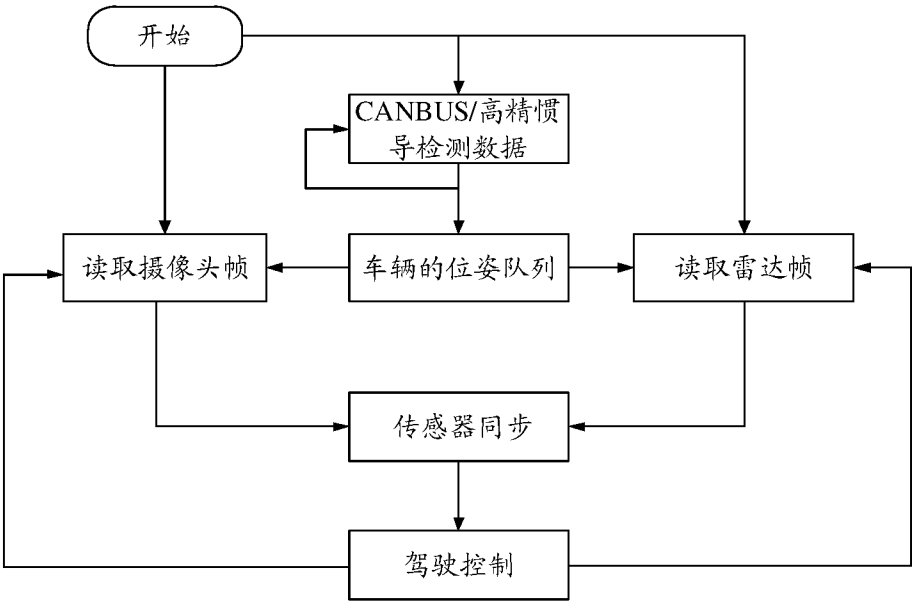


图 4

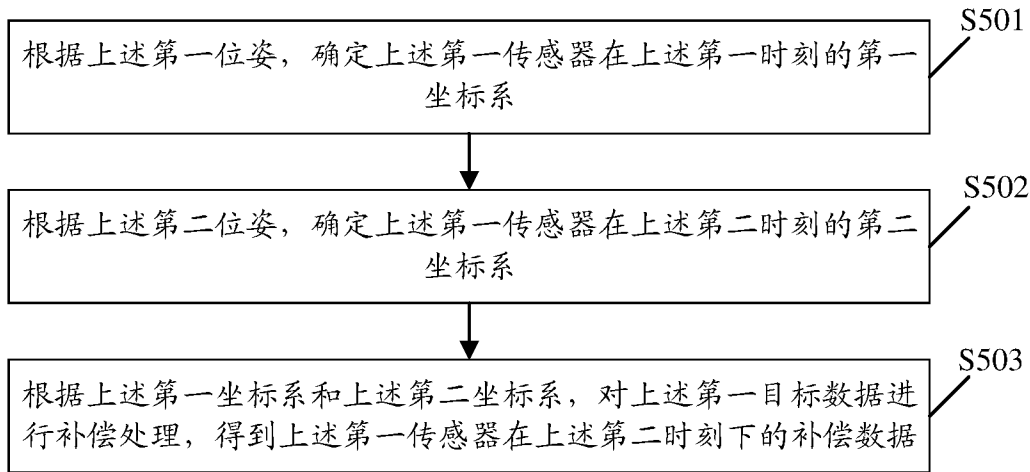


图 5

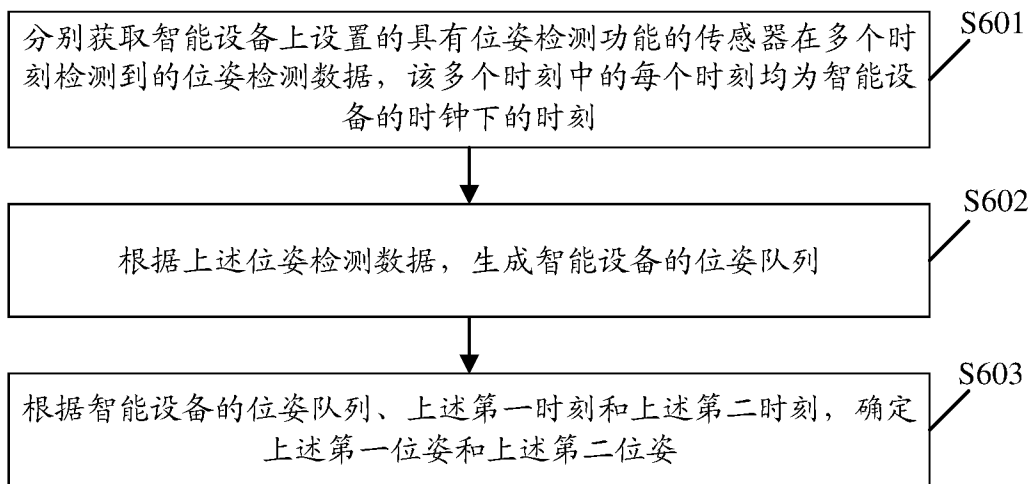


图 6

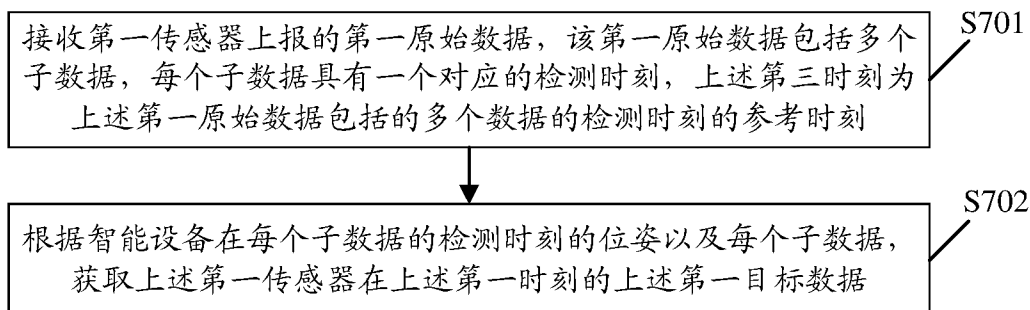


图 7

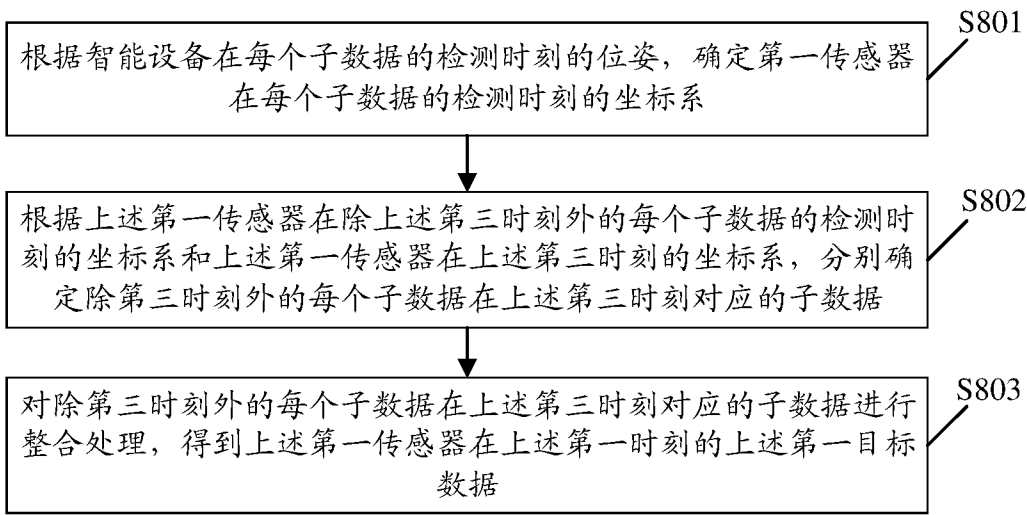


图 8

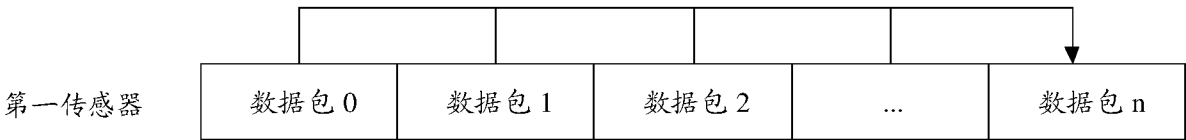


图 9

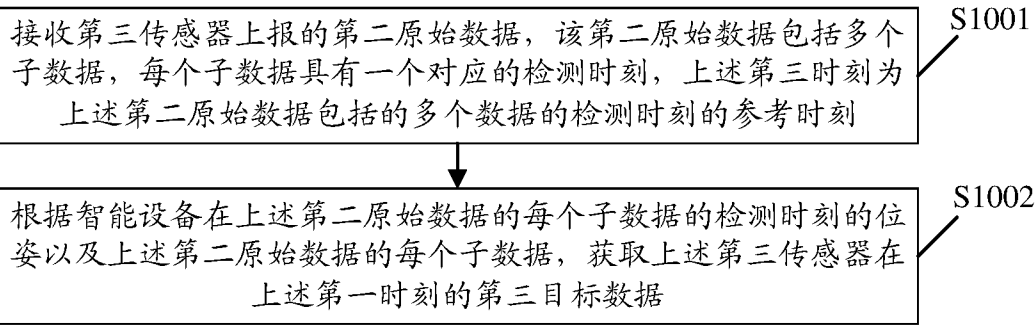


图 10

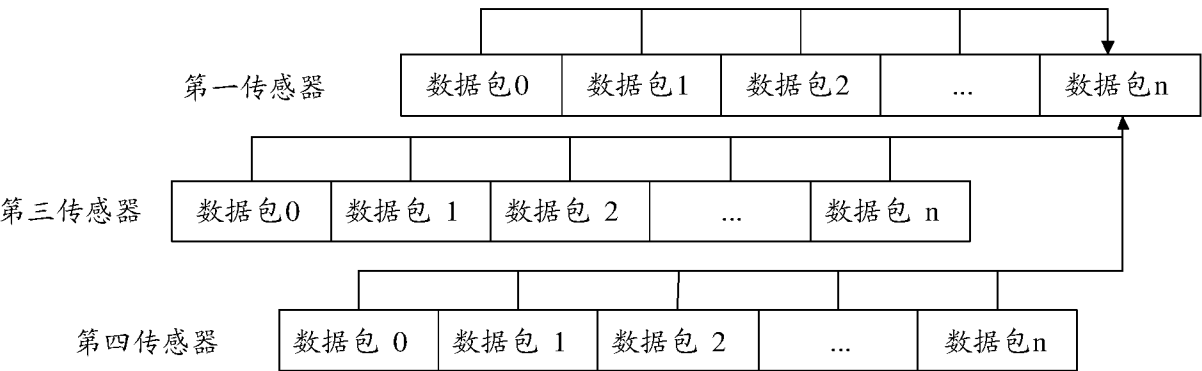


图 11

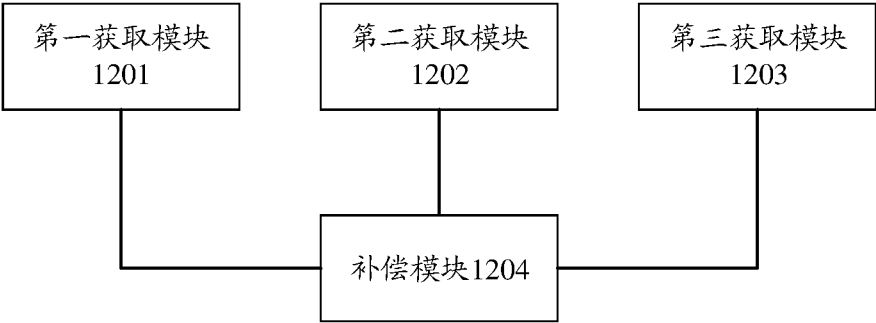


图 12

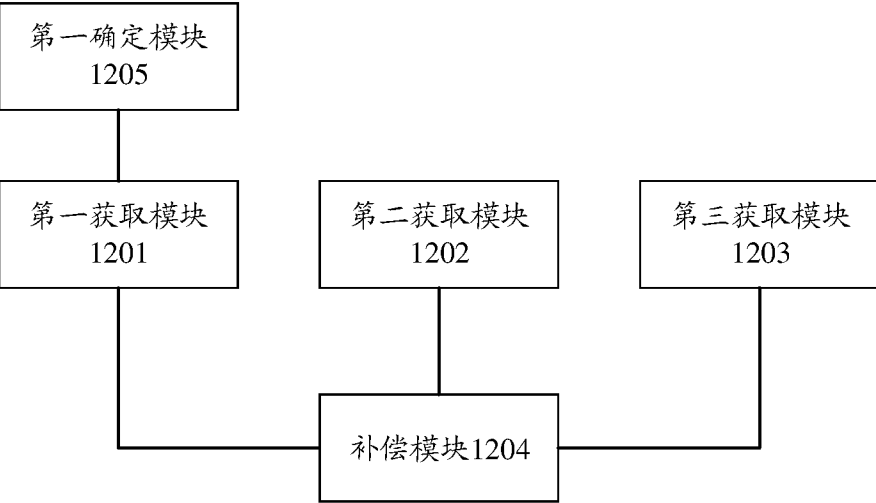


图 13

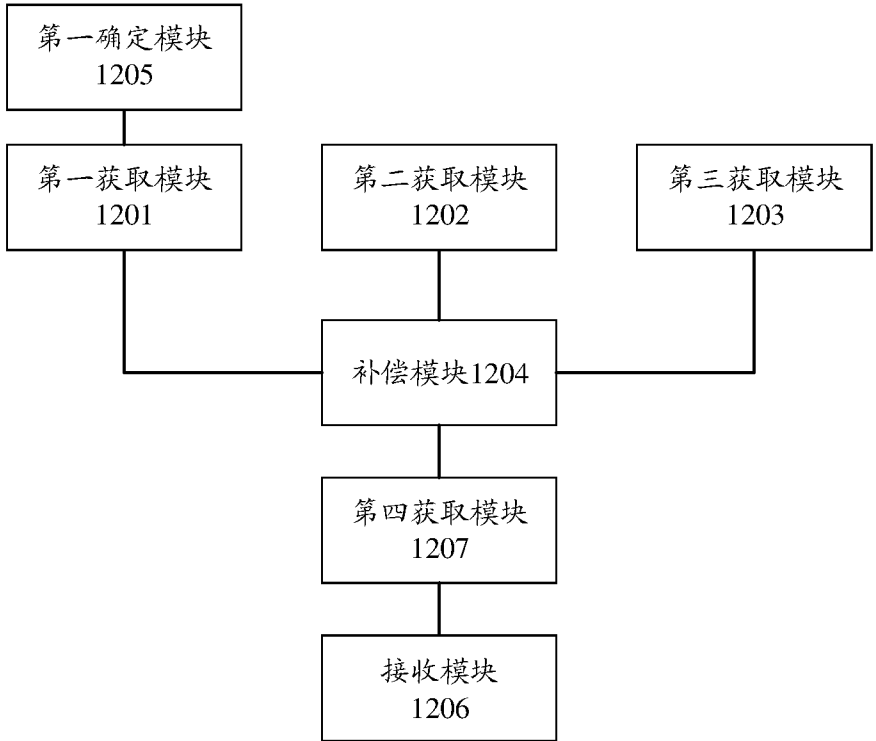


图 14

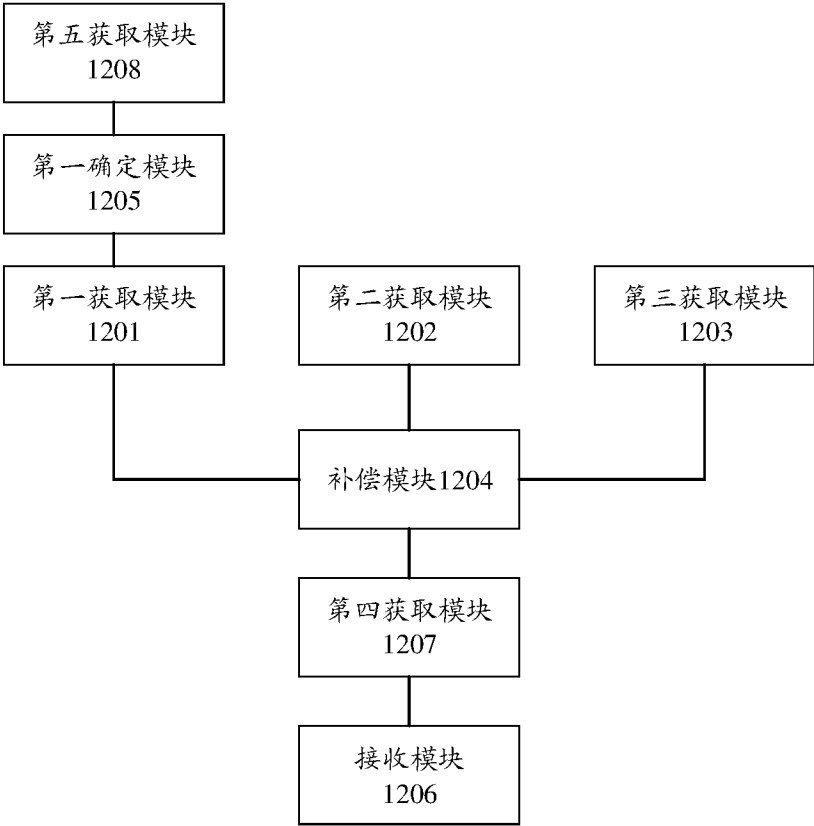


图 15

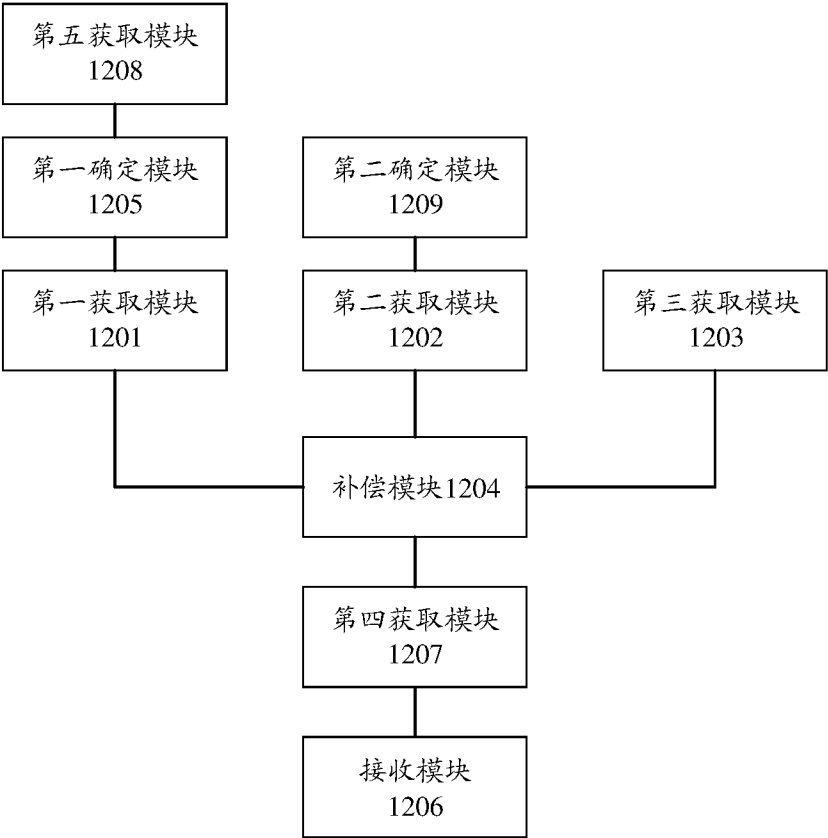


图 16

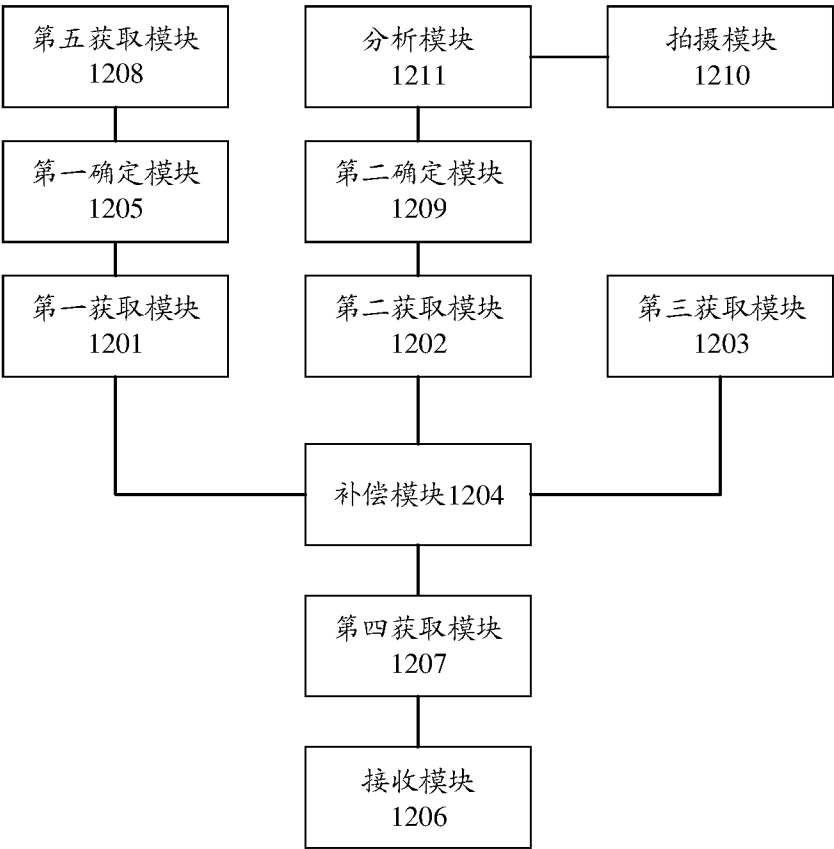


图 17

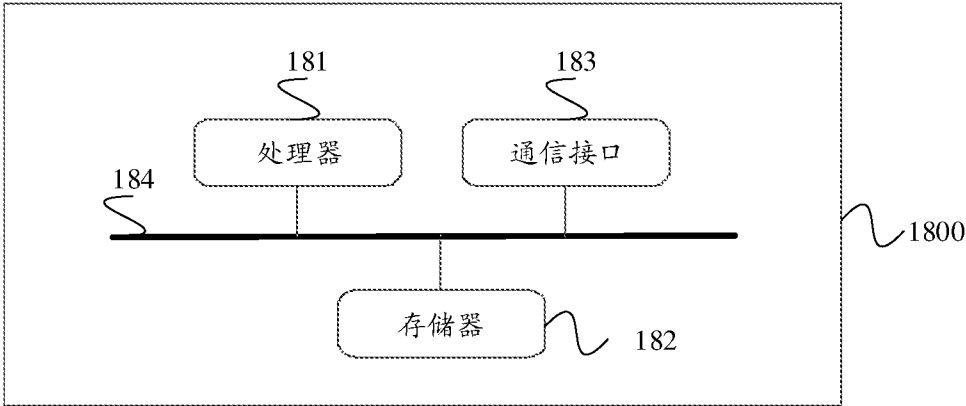


图 18

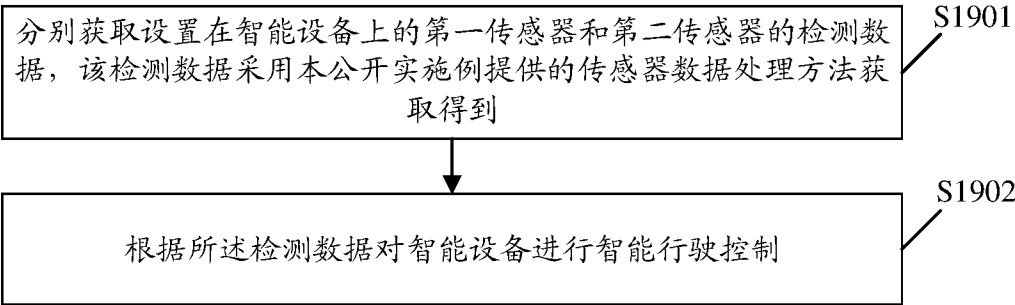


图 19

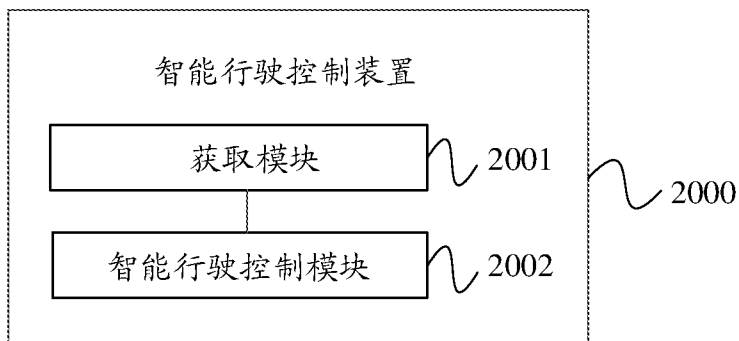


图 20

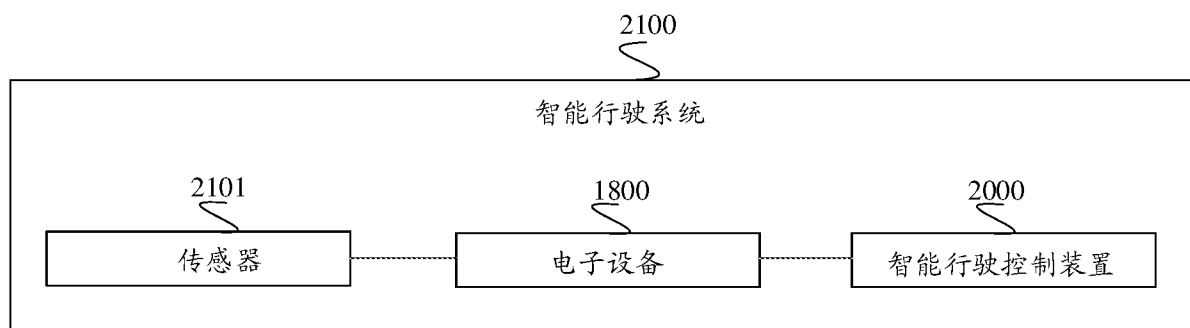


图 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/076813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C 21/16(2006.01)i; G05D 1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01C; G05D; G01S; G08G; B60W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI: 传感器, 雷达, 测距, 摄像, 拍摄, 视频, 图像, 数据, 位置, 坐标, 时钟, 时刻, 同步, 融合, 补偿, 位姿, 姿态 VEN: sensor, distance, radar, camera, video, picture?, data, position, coordinate, clock, time, synchronous, fusion, compensat+, pose, gesture

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107462892 A (SHENZHEN PERCEPTLN TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 December 2017 (2017-12-12) description, paragraphs 0004, 0005, and 0048-0067	1-29
X	CN 109270534 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 25 January 2019 (2019-01-25) description, paragraphs 0075-0089	1-29
X	CN 103940434 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 23 July 2014 (2014-07-23) description, paragraphs 0035-0069	1-29
A	CN 106546238 A (BEIJING PICO TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 March 2017 (2017-03-29) entire document	1-29
A	CN 107976193 A (CHUMEN WENWEN INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 May 2018 (2018-05-01) entire document	1-29
A	CN 105745604 A (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC) 06 July 2016 (2016-07-06) entire document	1-29

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2020

Date of mailing of the international search report

29 May 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/076813**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5906655 A (CATERPILLAR, INC.) 25 May 1999 (1999-05-25) entire document	1-29
A	CN 104501814 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 08 April 2015 (2015-04-08) entire document	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/076813

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107462892	A	12 December 2017	None			
CN	109270534	A	25 January 2019	None			
CN	103940434	A	23 July 2014	CN	103940434	B	15 December 2017
CN	106546238	A	29 March 2017	WO	2018077176	A1	03 May 2018
CN	107976193	A	01 May 2018	None			
CN	105745604	A	06 July 2016	WO	2015066578	A1	07 May 2015
				MX	2016005769	A	18 July 2016
				EP	3063604	A1	07 September 2016
				KR	20160079862	A	06 July 2016
				JP	2016539447	A	15 December 2016
				US	2015127284	A1	07 May 2015
				AU	2014341960	A1	19 May 2016
				RU	2016116788	A3	06 July 2018
				RU	2016116788	A	02 November 2017
				CA	2928437	A1	07 May 2015
US	5906655	A	25 May 1999	GB	9803528	D0	15 April 1998
				GB	2323989	A	07 October 1998
				GB	2323989	B	11 April 2001
				JP	H10311735	A	24 November 1998
				AU	735246	B2	05 July 2001
				AU	5933698	A	15 October 1998
CN	104501814	A	08 April 2015	CN	104501814	B	10 May 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/076813

A. 主题的分类

G01C 21/16(2006.01)i; G05D 1/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01C; G05D; G01S; G08G; B60W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;CNKI:传感器, 雷达, 测距, 摄像, 拍摄, 视频, 图像, 数据, 位置, 坐标, 时钟, 时刻, 同步, 融合, 补偿, 位姿, 姿态 VEN:sensor, distance, radar, camera, video, picture?, data, position, coordinate, clock, time, synchronous, fusion, compensat+, pose, gesture

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 107462892 A (深圳普思英察科技有限公司) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 说明书第0004-0005, 0048-0067段	1-29
X	CN 109270534 A (西安交通大学) 2019年 1月 25日 (2019 - 01 - 25) 说明书第0075-0089段	1-29
X	CN 103940434 A (西安交通大学) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 说明书第0035-0069段	1-29
A	CN 106546238 A (北京小鸟看看科技有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文	1-29
A	CN 107976193 A (出门问问信息科技有限公司) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 全文	1-29
A	CN 105745604 A (微软技术许可有限责任公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 全文	1-29
A	US 5906655 A (CATERPILLAR INC) 1999年 5月 25日 (1999 - 05 - 25) 全文	1-29

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 5月 18日

国际检索报告邮寄日期

2020年 5月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

申丽娟

电话号码 86-(010)-62089905

国际检索报告

国际申请号	
-------	--

PCT/CN2020/076813

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104501814 A (浙江大学) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 全文	1-29

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/076813

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107462892	A	2017年 12月 12日	无			
CN	109270534	A	2019年 1月 25日	无			
CN	103940434	A	2014年 7月 23日	CN	103940434	B	2017年 12月 15日
CN	106546238	A	2017年 3月 29日	WO	2018077176	A1	2018年 5月 3日
CN	107976193	A	2018年 5月 1日	无			
CN	105745604	A	2016年 7月 6日	WO	2015066578	A1	2015年 5月 7日
				MX	2016005769	A	2016年 7月 18日
				EP	3063604	A1	2016年 9月 7日
				KR	20160079862	A	2016年 7月 6日
				JP	2016539447	A	2016年 12月 15日
				US	2015127284	A1	2015年 5月 7日
				AU	2014341960	A1	2016年 5月 19日
				RU	2016116788	A3	2018年 7月 6日
				RU	2016116788	A	2017年 11月 2日
				CA	2928437	A1	2015年 5月 7日
US	5906655	A	1999年 5月 25日	GB	9803528	D0	1998年 4月 15日
				GB	2323989	A	1998年 10月 7日
				GB	2323989	B	2001年 4月 11日
				JP	H10311735	A	1998年 11月 24日
				AU	735246	B2	2001年 7月 5日
				AU	5933698	A	1998年 10月 15日
CN	104501814	A	2015年 4月 8日	CN	104501814	B	2017年 5月 10日