

用于多个机器人的任务处理方法、装置及系统、机器人

相关申请的交叉引用

本申请是以 CN 申请号为 202111061331.2，申请日为 2021 年 9 月 10 日的申请为
5 基础，并主张其优先权，该 CN 申请的公开内容在此作为整体引入本申请中。

技术领域

本公开涉及计算机技术领域，特别涉及用于多个机器人的任务处理方法、装置及
系统、机器人、计算机可存储介质。

10

背景技术

机器人是指通过接受指令按预先设置的程序，自动执行一系列复杂操作或工作的
机器装置。物流机器人是指应用于仓储、分拣中心、以及货物运输途中等场景的货物
转移、搬运等操作的机器人。物流机器人也逐渐被认为是物流及供应链相关企业数字
15 化于自动化进程中重要的智能基础设施。

相关技术中，机器人通过 WIFI 网络向控制台周期性地上报机器人的位置，以与
控制台保持心跳连接，控制台通过 WIFI 网络向各个机器人发送与其对应的当前任务
的任务信息。

20

发明内容

根据本公开的第一方面，提供了一种用于多个机器人的任务处理方法，由任务处
理装置执行，其中，所述任务处理装置和所述多个机器人中均部署有第一通信模块，
所述第一通信模块用于机器人与所述任务处理装置之间的双向通信，所述多个机器人
还包括第二通信模块，所述第二通信模块用于机器人之间的双向通信，所述任务处理
25 方法包括：在监测到至少一个机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的情况
下，将所述至少一个机器人标记为失联机器人；获取所述失联机器人的历史位置和所
述多个机器人中的未失联机器人的当前位置，所述未失联机器人为与所述任务处理装
置保持心跳连接的机器人；针对每个失联机器人，根据所述失联机器人的历史位置和
所述未失联机器人的当前位置，从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相

应的目标发送机器人，所述目标发送机器人包括未失联机器人；通过所述目标发送机器人，发送所述每个失联机器人的当前任务的任务信息到所述每个失联机器人。

5 在一些实施例中，从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人包括：在所述未失联机器人的当前位置与所述每个失联机器人的历史位置之间的距离均大于距离阈值的情况下，获取除所述每个失联机器人以外的其他失联机器人的历史位置；根据所述其他失联机器人的历史位置，确定历史位置与所述失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于所述距离阈值的其他失联机器人，作为候选失联机器人；根据所述候选失联机器人的历史位置和所述未失联机器人的当前位置，确定当前位置与所述候选失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于所述距离阈值的未失联机器人，作为候选未失联机器人；分别从所述候选失联机器人和所述候选未失联机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标失联机器人和目标未失联机器人，作为所述目标发送机器人。

15 在一些实施例中，通过所述目标发送机器人，发送所述每个失联机器人的当前任务的任务信息到所述每个失联机器人包括：依次通过所述目标未失联机器人、所述目标失联机器人发送所述当前任务的任务信息到所述每个失联机器人。

在一些实施例中，任务处理方法，还包括：通过所述目标未失联机器人，发送所述目标失联机器人的当前任务的任务信息到所述目标失联机器人。

20 在一些实施例中，任务处理方法，还包括：从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标接收机器人，所述目标接收机器人用于通过第二通信模块接收所述每个失联机器人发送的所述当前任务的执行结果；通过所述目标接收机器人，接收所述当前任务的执行结果，所述目标接收机器人包括未失联机器人。

25 在一些实施例中，通过所述目标接收机器人，接收所述当前任务的执行结果包括：在所述目标接收机器人均为未失联机器人的情况下，接收所述目标接收机器人发送的所述当前任务的执行结果；在所述目标接收机器人包括失联机器人和未失联机器人的情况下，依次通过所述目标接收机器人中的失联机器人、所述目标接收机器人中的未失联机器人，接收所述当前任务的执行结果。

在一些实施例中，所述目标接收机器人和所述目标发送机器人完全相同、部分相同或完全不同。

在一些实施例中，从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人包括：在存在至少一个未失联机器人的当前位置与所述每个失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于距离阈值的情况下，从所述至少一个未失联机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人。

- 5 在一些实施例中，从所述至少一个未失联机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人包括：从所述至少一个未失联机器人中，确定当前位置与所述每个失联机器人的历史位置之间的距离最短的未失联机器人，作为与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人。

- 10 在一些实施例中，在相同功耗情况下，所述第二通信模块的无线传播距离与所述第一通信模块的无线传播距离之间的差值大于差值阈值，所述差值和差值阈值均为正数。

在一些实施例中，所述当前任务为跟车任务，所述第二通信模块还用于执行跟车任务的机器人之间交互实时的运动参数、位置和路况信息。

在一些实施例中，所述运动参数包括速度、加速度和方向中的至少一种。

- 15 在一些实施例中，所述第一通信模块为 **WIFI** 模块，所述第二通信模块为远距离无线电 **LORA** 模块。

- 根据本公开第二方面，提供了一种用于多个机器人的任务处理装置，其中，所述任务处理装置和所述多个机器人中均部署有第一通信模块，所述第一通信模块用于机器人与所述任务处理装置之间的双向通信，所述多个机器人还包括第二通信模块，所述
20 第二通信模块用于机器人之间的双向通信，所述任务处理装置包括：标记模块，被配置为在监测到至少一个机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，将所述至少一个机器人标记为失联机器人；获取模块，被配置为获取所述失联机器人的历史位置和所述多个机器人中的未失联机器人的当前位置，所述未失联机器人为与所述任务处理装置保持心跳连接的机器人；确定模块，被配置为针对每个失联机器人，
25 根据所述失联机器人的历史位置和所述未失联机器人的当前位置，从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人，所述目标发送机器人包括未失联机器人；发送模块，被配置为通过所述目标发送机器人，发送所述每个失联机器人的当前任务的任务信息到所述每个失联机器人。

根据本公开第三方面，提供了一种用于多个机器人的任务处理方法，所述多个机器人包括第一通信模块和第二通信模块，所述第一通信模块用于机器人与任务处理装置的第一通信模块之间的双向通信，所述第二通信模块用于机器人之间的双向通信，所述任务处理方法由任一机器人执行，所述任务处理方法包括：在所述任一机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接未断开且所述任一机器人被确定为与失联机器人相应的目标发送机器人的情况下，通过所述第一通信模块接收所述任务处理装置发送的所述失联机器人的当前任务的任务信息，并通过所述第二通信模块发送所接收的任务信息到所述失联机器人，中，所述失联机器人为与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的机器人；在所述任一机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，通过所述第二通信模块接收与所述任一机器人对应的目标发送机器人发送的所述任一机器人的当前任务的任务信息，所述目标发送机器人包括未失联机器人；在所述任一机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开且所述任一机器人被确定为与除所述机器人以外的其他失联机器人相应的目标发送机器人之一的情况下，通过第二通信模块接收所述其他目标发送机器人发送的所述其他失联机器人的当前任务的任务信息，并发送所接收的任务信息到所述其他失联机器人，所述其他目标发送机器人包括未失联机器人。

在一些实施例中，目标发送机器人中存在至少一个机器人与其对应的失联机器人之间的距离小于或等于距离阈值，在目标发送机器人存在多个的情况下，多个目标发送机器人所构成的串联路径中存在一条串联路径上的任意相邻两个目标发送机器人之间的距离小于或等于所述距离阈值。

根据本公开的第四方面，提供了一种机器人，包括：第一通信模块，被配置为与任务处理装置的第一通信模块进行双向通信；第二通信模块，被配置为与其他机器人的第二通信模块进行双向通信；其中，在所述机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接未断开且所述机器人被确定为与失联机器人相应的目标发送机器人的情况下，通过所述第一通信模块接收所述任务处理装置发送的所述失联机器人的当前任务的任务信息，并通过所述第二通信模块发送所接收的任务信息到所述失联机器人，其中，所述失联机器人为与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的机器人；在所述机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，通过所述第二通信模块接收与所述机器人对应的目标发送机器人发送的所述机器人的当前任务的任务信息，所述目标发

送机器人包括未失联机器人；在所述机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开且所述机器人被确定为与除所述机器人以外的其他失联机器人相应的目标发送机器人之一的情况下，通过第二通信模块接收所述其他目标发送机器人发送的所述其他失联机器人的当前任务的任务信息，并发送所接收的任务信息到所述其他失联机器人，所述其他目标发送机器人包括未失联机器人。

在一些实施例中，目标发送机器人中存在至少一个机器人与其对应的失联机器人之间的距离小于或等于距离阈值，在所述目标发送机器人存在多个的情况下，多个目标发送机器人所构成的串联路径中存在一条串联路径上的任意相邻两个目标发送机器人之间的距离小于或等于所述距离阈值。

10 根据本公开的第五方面，提供了一种电子设备，包括：存储器；以及耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置为基于存储在所述存储器的指令，执行上述任一实施例所述的用于多个机器人的任务处理方法。

根据本公开的第六方面，提供了一种用于多个机器人的任务处理系统，包括：上述任一实施例所述的任务处理装置。

15 在一些实施例中，任务处理系统，还包括：目标发送机器人，被配置为通过第一通信模块接收来自所述任务处理装置的每个失联机器人的当前任务的任务信息，并通过第二通信模块发送所述当前任务的任务信息发送给所述每个失联机器人。

根据本公开的第七方面，提供了一种计算机可存储介质，其上存储有计算机程序指令，该指令被处理器执行时实现上述任一实施例所述的用于多个机器人的任务处理方法。

20

附图说明

构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例，并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

25 参照附图，根据下面的详细描述，可以更加清楚地理解本公开，其中：

图 1 是示出根据本公开一些实施例的用于多个机器人的任务处理方法的流程图；

图 2 是示出根据本公开一些实施例的确定目标发送机器人的流程图；

图 3 是示出根据本公开一些实施例的多个机器人的位置示意图；

图 4 是示出根据本公开另一些实施例的多个机器人的位置示意图；

图 5 是示出根据本公开一些实施例的用于多个机器人的任务处理装置的框图；

图 6 是示出根据本公开一些实施例的机器人的结构示意图；

图 7 是示出根据本公开一些实施例的电子设备的框图；

图 8 是示出根据本公开一些实施例的用于多个机器人的任务处理系统的框图；

5 图 9 是示出用于实现本公开一些实施例的计算机系统的框图。

具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限
10 制本公开的范围。

同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。

15 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

20 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

相关技术中，WIFI 网络不稳定，机器人一旦失联，将会导致控制台无法通过 WIFI 网络发送当前任务的任务信息到该机器人，从而导致机器人的任务处理过程不连续，任务处理的成功率较低。

25 针对上述技术问题，本公开提出了一种任务处理方法，可以保证机器人进行任务处理的连续性，提高任务处理的成功率。

图 1 是示出根据本公开一些实施例的用于多个机器人的任务处理方法的流程图。任务处理方法由任务处理装置执行。任务处理装置和多个机器人中均部署有第一通信模块，第一通信模块用于机器人与任务处理装置之间的双向通信。多个机器人还包括

第二通信模块，第二通信模块用于机器人之间的双向通信。例如，任务处理装置为控制台。例如，机器人为物流机器人或物流小车。

如图 1 所示，基于多个机器人的任务处理方法包括步骤 S10-步骤 S40。

在步骤 S10 中，在监测到至少一个机器人与任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，将至少一个机器人标记为失联机器人。本公开的心跳连接均为基于第一通信模块的心跳连接。在一些实施例中，在任务处理装置在预定时长内未接收到机器人的心跳消息的情况下，该机器人与任务处理装置之间的心跳连接断开。例如，预定时长为 500 毫秒。

在步骤 S20 中，获取失联机器人的历史位置和多个机器人中的未失联机器人的当前位置。未失联机器人为与任务处理装置保持心跳连接的机器人。例如，任务处理装置从数据库中，获取失联机器人在失联之前最后一次上报的历史位置。在一些实施例中，通过心跳消息获取未失联机器人的实时位置作为当前位置。例如，任务处理装置通过第一通信模块接收心跳消息。

在步骤 S30 中，针对每个失联机器人，根据失联机器人的历史位置和未失联机器人的当前位置，从多个机器人中，确定与每个失联机器人相应的目标发送机器人。目标发送机器人包括未失联机器人。

在一些实施例中，可以通过如图 2 所示的步骤实现上述步骤 S30。

图 2 是示出根据本公开一些实施例的确定目标发送机器人的流程图。

如图 2 所示，确定目标发送机器人包括步骤 S31-步骤 S34。

在步骤 S31 中，在未失联机器人的当前位置与每个失联机器人的历史位置之间的距离均大于距离阈值的情况下，获取除每个失联机器人以外的其他失联机器人的历史位置。在一些实施例中，从数据库中，获取其他失联机器人通过心跳消息最后一次上报的历史位置。

在步骤 S32 中，根据其他失联机器人的历史位置，确定历史位置与失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于距离阈值的其他失联机器人，作为候选失联机器人。

在步骤 S33 中，根据候选失联机器人的历史位置和未失联机器人的当前位置，确定当前位置与候选失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于距离阈值的未失联机器人，作为候选未失联机器人。

在步骤 S34 中，分别从候选失联机器人和候选未失联机器人中，确定与每个失联机器人相应的目标失联机器人和目标未失联机器人，作为目标发送机器人。在一些实施例中，可以将全部候选失联机器人和候选未失联机器人，分别确定为目标失联机器人和目标未失联机器人。在另一些实施例中，也可以将距离每个失联机器人最近的候选失联机器人作为目标失联机器人，并将距离目标失联机器人最近的候选未失联机器人作为目标未失联机器人。

在上述实施例中，在无法通过单一的未失联机器人进行广播救援的情况下，可以结合失联机器人进行当前任务的转发，实现任务的连续性，提高任务处理的成功率。

下面将结合图 3 详细描述在未失联机器人的当前位置与每个失联机器人的历史位置之间的距离均大于距离阈值的情况下的一个具体实施例。

图 3 是示出根据本公开一些实施例的多个机器人的位置示意图。

如图 3 所示，在某一时刻，机器人 0、a、b 均失联，成为失联机器人，机器人 A、B、C 均为未失联机器人。针对机器人 0，机器人 a、b 与机器人 0 的距离均小于或等于距离阈值，而机器人 A、B、C 与机器人 0 的距离均大于距离阈值。机器人 a、b 与机器人 A 的距离小于或等于距离阈值，但与机器人 B、C 的距离大于距离阈值。此种情况下，选择机器人 a、b 为候选失联机器人，选择机器人 A 作为候选未失联机器人。

例如，机器人 a、b 中，可以将距离机器人 0 最近的机器人 a，作为目标失联机器人。机器人 A 作为目标未失联机器人。机器人 a 和机器人 A 共同作为目标发送机器人。

在一些实施例中，在存在至少一个未失联机器人的当前位置与每个失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于距离阈值的情况下，从至少一个未失联机器人中，确定与每个失联机器人相应的目标发送机器人。例如，从至少一个未失联机器人中，确定当前位置与每个失联机器人的历史位置之间的距离最短的未失联机器人，作为与每个失联机器人相应的目标发送机器人。

下面将结合图 4 详细描述在存在至少一个未失联机器人的当前位置与每个失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于距离阈值的情况下的一个具体实施例。

图 4 是示出根据本公开另一些实施例的多个机器人的位置示意图。

如图 4 所示, 某一时刻, 机器人 0 失联, 机器人 D、E、F 均为未失联机器人。针对机器人 0, 机器人 D、E 与机器人 0 的距离均小于或等于距离阈值, 而机器人 F 与机器人 0 的距离大于距离阈值。

例如, 机器人 D、E 中, 机器人 D 距离机器人 0 的距离更近, 将机器人 D 确定为
5 目标发送机器人。

返回图 1, 在步骤 S40 中, 通过目标发送机器人, 发送每个失联机器人的当前任务的
任务信息到每个失联机器人。在一些实施例中, 任务信息包括执行所述当前任务的
机器人的标识和任务内容。

在一些实施例中, 在目标发送机器人包括失联机器人和未失联机器人的情况下,
10 依次通过目标未失联机器人、目标失联机器人发送当前任务的当前任务信息到每个失联
机器人。

以图 3 为例, 任务处理装置将机器人 0 的当前任务的当前任务信息通过第一通信模块
发送给机器人 A。机器人 A 在通过第一通信模块接收到当前任务的当前任务信息后, 发现
当前任务的当前任务信息中的机器人标识不属于机器人 A, 则通过第二通信模块发送当前
15 任务的当前任务信息到机器人 a。同样, 机器人 a 在通过第二通信模块接收到当前任务的
当前任务信息后, 发现当前任务的当前任务信息中的机器人标识不属于机器人 a, 则通过第二通
信模块发送当前任务的当前任务信息到机器人 0。至此, 任务处理装置依次通过机器人 A
和机器人 a, 将机器人 0 的当前任务的当前任务信息发送到了机器人 0。

在一些实施例中, 在目标发送机器人均为未失联机器人的情况下, 通过目标发送
20 机器人中的未失联机器人直接发送当前任务的当前任务信息到每个失联机器人。

以图 4 为例, 任务处理装置将机器人 0 的当前任务的当前任务信息通过第一通信模块
发送给机器人 D。机器人 D 在通过第一通信模块接收到当前任务的当前任务信息后, 发现
当前任务的当前任务信息中的机器人标识不属于机器人 D, 则通过第二通信模块发送当前
任务的当前任务信息到机器人 0。

25 在一些实施例中, 在目标发送机器人包括失联机器人和未失联机器人的情况下,
任务处理装置还可以通过目标未失联机器人, 发送目标失联机器人的当前任务的当前任务
信息到目标失联机器人。例如, 任务处理装置通过第一通信模块发送目标失联机器人的
当前任务的当前任务信息到目标未失联机器人, 进而目标未失联机器人通过第二通信模
块发送目标失联机器人的当前任务的当前任务信息到目标失联机器人。通过这种方式, 可

以将多个失联机器人的当前任务下发给相应的失联机器人，从而提高任务处理装置下发任务的效率，还可以进一步提高任务处理的连续性。

在一些实施例中，在相同功耗情况下，第二通信模块的无线传播距离与第一通信模块的无线传播距离之间的差值大于差值阈值，其中，差值和差值阈值均为正数。即，
5 第二通信模块的无线传播距离大于第一通信模块的无线传播距离。例如，第一通信模块为 WIFI 模块，第二通信模块为 LORA（Long Range Radio，远距离无线电）模块。

在一些实施例中，在当前任务为跟车任务，第二通信模块还用于执行跟车任务的机器人之间交互实时的运动参数、位置和路况信息。例如，运动参数包括速度、加速度和运动方向中的至少一种。通过具有更远无线传播距离的第二通信模块进行跟车任
10 务的数据传输，可以提高跟车任务的成功率，保证机器人之间的安全行驶。

在一些实施例中，在发送每个失联机器人的当前任务的任务信息到每个失联机器人之后的指定时间内，从多个机器人中，确定与每个失联机器人相应的目标接收机器人。通过目标接收机器人，接收当前任务的执行结果。目标接收机器人包括未失联机器人。目标接收机器人用于通过第二通信模块接收每个失联机器人发送的当前任务的
15 执行结果。例如，指定时间为每个失联机器人在历史时间段内执行与当前任务类似的任务的平均时间。

在一些实施例中，从多个机器人中，确定与每个失联机器人相应的目标接收机器人的步骤与确定目标发送机器人的步骤类似，此处不再赘述。应当特殊说明的是，在确定目标接收机器人的时候，需要重新获取在该时刻未失联机器人的当前位置和失联
20 机器人的历史位置。

在一些实施例中，在目标接收机器人均为未失联机器人的情况下，接收目标接收机器人发送的当前任务的执行结果。在目标接收机器人包括失联机器人和未失联机器人的情况下，依次通过目标接收机器人中的失联机器人、目标接收机器人中的未失联机器人，接收当前任务的执行结果。

25 即，每个失联机器人通过第二通信模块，将当前任务的执行结果，发送给目标接收机器人中的失联机器人的第二通信模块，再由目标接收机器人中的失联机器人通过第二通信模块，发送给目标接收机器人中的未失联机器人的第二通信模块，进而由目标接收机器人中的未失联机器人通过第一通信模块，发送给任务处理装置。

例如，目标接收机器人除了要转发当前任务的执行结果，还可以转发每个失联机器人的心跳信息、当前位置信息、运动参数信息等。

在一些实施例中，目标接收机器人和目标发送机器人完全相同、部分相同或完全不同。例如，目标发送机器人为机器人 1、2、3，目标接收机器人可能是机器人 1、2、3，也可能是机器人 2、3、4，还可能是机器人 4、5、6。

在一些实施例中，任务处理装置还周期性地监测每个失联机器人的心跳连接是否恢复，并在监测到一失联机器人的心跳连接恢复的情况下，将该失联机器人重新标记为未失联机器人，并通过第一通信模块发送任务信息给该机器人。

在上述实施例中，机器人中部署了用于与任务处理装置进行双向通信的第一通信模块，还部署了用于与其他机器人进行双向通信的第二通信模块，在第一通信模块无法使用而导致任务处理装置无法发送当前任务的任务信息的情况下，可以以未失联机器人作为中间装置，将当前任务的任务信息发送给相应的失联机器人。通过这种方式，可以保证机器人进行任务处理的连续性，提高任务处理的成功率。

图 5 是示出根据本公开一些实施例的用于多个机器人的任务处理装置的框图。任务处理装置和多个机器人中均部署有第一通信模块，第一通信模块用于机器人与任务处理装置之间的双向通信。多个机器人还包括第二通信模块，第二通信模块用于机器人之间的双向通信。

如图 5 所示，用于多个机器人的任务处理装置 51 包括标记模块 511、获取模块 512、确定模块 513 和发送模块 514。

标记模块 511 被配置为在监测到至少一个机器人与任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，将至少一个机器人标记为失联机器人，例如执行如图 1 所示的步骤 S10。

获取模块 512 被配置为获取失联机器人的历史位置和多个机器人中的未失联机器人的当前位置，例如执行如图 1 所示的步骤 S20。未失联机器人为与任务处理装置保持心跳连接的机器人。

确定模块 513 被配置为针对每个失联机器人，根据失联机器人的历史位置和未失联机器人的当前位置，从多个机器人中，确定与每个失联机器人相应的目标发送机器人，例如执行如图 1 所示的步骤 S30。目标发送机器人包括未失联机器人。

发送模块 514 被配置为通过目标发送机器人，发送每个失联机器人的当前任务的任务信息到每个失联机器人，例如执行如图 1 所示的步骤 S40。

5 在一些实施例中，本公开还提供了一种用于多个机器人的任务处理方法，该任务处理方法由任一机器人执行。多个机器人包括第一通信模块和第二通信模块。第一通信模块用于机器人与任务处理装置的第一通信模块之间的双向通信。第二通信模块用于机器人之间的双向通信。例如，第一通信模块为 WIFI 模块，第二通信模块为 LORA 模块。

在任一机器人与任务处理装置之间的心跳连接未断开且任一机器人被确定为与失联机器人相应的目标发送机器人的情况下，通过第一通信模块接收任务处理装置发送的失联机器人的当前任务的任务信息，并通过第二通信模块发送所接收的任务信息到失联机器人。失联机器人为与任务处理装置之间的心跳连接断开的机器人。

10 在任一机器人与任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，通过第二通信模块接收与任一机器人对应的目标发送机器人发送的任一机器人的当前任务的任务信息。目标发送机器人包括未失联机器人。

在任一机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开且任一机器人被确定为与除机器人以外的其他失联机器人相应的目标发送机器人之一的情况下，通过第二通信模块接收其他目标发送机器人发送的其他失联机器人的当前任务的任务信息，并发送所接收的任务信息到其他失联机器人。其他目标发送机器人包括未失联机器人。

20 在一些实施例中，在该任一机器人与任务处理装置之间的心跳连接未断开且该任一机器人未被确定为失联机器人对应的目标发送机器人的情况下，通过第一通信模块接收任务处理装置发送的该任一机器人的当前任务的任务信息。在一些实施例中，该任一机器人还执行所接收到的其本身的当前任务。

25 在一些实施例中，目标发送机器人中存在至少一个机器人与其对应的失联机器人之间的距离小于或等于距离阈值。在目标发送机器人存在多个的情况下，多个目标发送机器人所构成的串联路径中存在一条串联路径上的任意相邻两个目标发送机器人之间的距离小于或等于所述距离阈值。在计算机器人之间的距离时，失联机器人采用历史位置，未失联机器人采用当前位置。串联路径指的是机器人所在位置的串联路线。

在上述实施例中，机器人中部署了用于与任务处理装置进行双向通信的第一通信模块，还部署了用于与其他机器人进行双向通信的第二通信模块，使得机器人在不同的状态下都可以接收到任务信息。尤其在机器人失联而导致第一通信模块无法使用的情况下，任务处理装置无法发送当前任务的任务信息到该失联机器人，机器人可以充

当某个失联机器人的目标发送机器人，将当前任务的任务信息转发给相应的失联机器人。通过这种方式，可以保证机器人进行任务处理的连续性，提高任务处理的成功率。目标接收机器人的逻辑和目标发送机器人的逻辑类似。

图 6 是示出根据本公开一些实施例的机器人的结构示意图。

5 如图 6 所示，机器人 62 包括第一通信模块 621 和第二通信模块 622。

第一通信模块 621 被配置为与任务处理装置的第一通信模块进行双向通信。例如，任务处理装置为控制台或控制器。

第二通信模块 622 被配置为与其他机器人的第二通信模块进行双向通信。

在机器人与任务处理装置之间的心跳连接未断开且机器人被确定为与失联机器人
10 相应的目标发送机器人的情况下，通过第一通信模块接收任务处理装置发送的失联机器人的当前任务的任务信息，并通过第二通信模块发送所接收的任务信息到失联机器人。失联机器人为与任务处理装置之间的心跳连接断开的机器人。

在机器人与任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，通过第二通信模块接收
15 与机器人对应的目标发送机器人发送的机器人的当前任务的任务信息。目标发送机器人包括未失联机器人。

在机器人与任务处理装置之间的心跳连接断开且机器人被确定为与除机器人以外的其他失联机器人相应的目标发送机器人之一的情况下，通过第二通信模块接收其他目标发送机器人发送的其他失联机器人的当前任务的任务信息，并发送所接收的任务信息到其他失联机器人。其他目标发送机器人包括未失联机器人。

20 在一些实施例中，在该机器人与任务处理装置之间的心跳连接未断开且该机器人未被确定为失联机器人对应的目标发送机器人的情况下，通过第一通信模块接收任务处理装置发送的该机器人的当前任务的任务信息。在一些实施例中，该机器人还执行所接收到的其本身的当前任务。

25 在一些实施例中，目标发送机器人中存在至少一个机器人与其对应的失联机器人之间的距离小于或等于距离阈值。在目标发送机器人存在多个的情况下，多个目标发送机器人所构成的串联路径中存在一条串联路径上的任意相邻两个目标发送机器人之间的距离小于或等于所述距离阈值。在计算机机器人之间的距离时，失联机器人采用历史位置，未失联机器人采用当前位置。

在上述实施例中，机器人中部署了用于与任务处理装置进行双向通信的第一通信模块，还部署了用于与其他机器人进行双向通信的第二通信模块，使得机器人在不同的状态下都可以接收到任务信息。尤其在机器人失联而导致第一通信模块无法使用的情况下，任务处理装置无法发送当前任务的任务信息到该失联机器人，机器人可以充
5 当某个失联机器人的目标发送机器人，将当前任务的任务信息转发给相应的失联机器人。通过这种方式，可以保证机器人进行任务处理的连续性，提高任务处理的成功率。

图 7 是示出根据本公开一些实施例的电子设备的框图。

如图 7 所示，电子设备 71 包括存储器 711；以及耦接至该存储器 711 的处理器
712。存储器 711 用于存储执行用于多个机器人的任务处理方法对应实施例的指令。处
10 理器 712 被配置为基于存储在存储器 711 中的指令，执行本公开中任意一些实施例中的用于多个机器人的任务处理方法。

图 8 是示出根据本公开一些实施例的用于多个机器人的任务处理系统的框图。

如图 8 所示，任务处理系统 8 包括任务处理装置 81。任务处理装置 81 例如为任
务处理装置 51。

15 在一些实施例中，任务处理系统 8 还包括目标发送机器人 82。目标发送机器人 82 被配置为通过第一通信模块接收来自任务处理装置的每个失联机器人的当前任务的任务信息，并通过第二通信模块发送当前任务的任务信息发送给每个失联机器人。例如，目标发送机器人 82 包括一个或多个机器人。

20 在一些实施例中，任务处理系统 8 还包括目标接收机器人 83。目标接收机器人 83 被配置为通过第二通信模块接收每个失联机器人发送的当前任务的执行结果，并通过第一通信模块发送当前任务的执行结果到任务处理装置 81。例如，目标接收机器人 83 包括一个或多个机器人。

图 9 是示出用于实现本公开一些实施例的计算机系统的框图。

如图 9 所示，计算机系统 90 可以通用计算设备的形式表现。计算机系统 90 包括
25 存储器 910、处理器 920 和连接不同系统组件的总线 900。

存储器 910 例如可以包括系统存储器、非易失性存储介质等。系统存储器例如存储有操作系统、应用程序、引导装载程序（**Boot Loader**）以及其他程序等。系统存储器可以包括易失性存储介质，例如随机存取存储器（**RAM**）和/或高速缓存存储器。非

易失性存储介质例如存储有执行用于多个机器人的任务处理方法中的至少一种的对应实施例的指令。非易失性存储介质包括但不限于磁盘存储器、光学存储器、闪存等。

处理器 920 可以用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、应用专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑设备、分立门或晶体管等分立硬件组件方式来实现。相应地,诸如判断模块和确定模块的每个模块,可以通过中央处理器(CPU)运行存储器中执行相应步骤的指令来实现,也可以通过执行相应步骤的专用电路来实现。

总线 900 可以使用多种总线结构中的任意总线结构。例如,总线结构包括但不限于工业标准体系结构(ISA)总线、微通道体系结构(MCA)总线、外围组件互连(PCI)总线。

计算机系统 90 还可以包括输入输出接口 930、网络接口 940、存储接口 950 等。这些接口 930、940、950 以及存储器 910 和处理器 920 之间可以通过总线 900 连接。输入输出接口 930 可以为显示器、鼠标、键盘等输入输出设备提供连接接口。网络接口 940 为各种联网设备提供连接接口。存储接口 950 为软盘、U 盘、SD 卡等外部存储设备提供连接接口。

这里,参照根据本公开实施例的方法、装置和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解,流程图和/或框图的每个框以及各框的组合,都可以由计算机可读程序指令实现。

这些计算机可读程序指令可提供到通用计算机、专用计算机或其他可编程装置的处理器,以产生一个机器,使得通过处理器执行指令产生实现在流程图和/或框图中一个或多个框中指定的功能的装置。

这些计算机可读程序指令也可存储在计算机可读存储器中,这些指令使得计算机以特定方式工作,从而产生一个制造品,包括实现在流程图和/或框图中一个或多个框中指定的功能的指令。

本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。

通过上述实施例中的用于多个机器人的任务处理方法、装置及系统、机器人、计算机可存储介质,可以保证机器人进行任务处理的连续性,提高任务处理的成功率。

至此，已经详细描述了根据本公开的用于多个机器人的任务处理方法、装置及系统、机器人、计算机可存储介质。为了避免遮蔽本公开的构思，没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述，完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

权 利 要 求 书

1. 一种用于多个机器人的任务处理方法，由任务处理装置执行，其中，所述任务处理装置和所述多个机器人中均部署有第一通信模块，所述第一通信模块用于机器人与所述任务处理装置之间的双向通信，所述多个机器人还包括第二通信模块，所述第二通信模块用于机器人之间的双向通信，所述任务处理方法包括：

在监测到至少一个机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，将所述至少一个机器人标记为失联机器人；

获取所述失联机器人的历史位置和所述多个机器人中的未失联机器人的当前位置，所述未失联机器人为与所述任务处理装置保持心跳连接的机器人；

针对每个失联机器人，根据所述失联机器人的历史位置和所述未失联机器人的当前位置，从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人，所述目标发送机器人包括未失联机器人；

通过所述目标发送机器人，发送所述每个失联机器人的当前任务的任务信息到所述每个失联机器人。

2. 根据权利要求1所述的任务处理方法，其中，从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人包括：

在所述未失联机器人的当前位置与所述每个失联机器人的历史位置之间的距离均大于距离阈值的情况下，获取除所述每个失联机器人以外的其他失联机器人的历史位置；

根据所述其他失联机器人的历史位置，确定历史位置与所述失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于所述距离阈值的其他失联机器人，作为候选失联机器人；

根据所述候选失联机器人的历史位置和所述未失联机器人的当前位置，确定当前位置与所述候选失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于所述距离阈值的未失联机器人，作为候选未失联机器人；

分别从所述候选失联机器人和所述候选未失联机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标失联机器人和目标未失联机器人，作为所述目标发送机器人。

3. 根据权利要求 2 所述的任务处理方法，其中，通过所述目标发送机器人，发送所述每个失联机器人的当前任务的任务信息到所述每个失联机器人包括：

依次通过所述目标未失联机器人、所述目标失联机器人发送所述当前任务的任务信息到所述每个失联机器人。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的任务处理方法，还包括：

通过所述目标未失联机器人，发送所述目标失联机器人的当前任务的任务信息到所述目标失联机器人。

5. 根据权利要求 1 所述的任务处理方法，还包括：

从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标接收机器人，所述目标接收机器人用于通过第二通信模块接收所述每个失联机器人发送的所述当前任务的执行结果；

通过所述目标接收机器人，接收所述当前任务的执行结果，所述目标接收机器人包括未失联机器人。

6. 根据权利要求 5 所述的任务处理方法，其中，通过所述目标接收机器人，接收所述当前任务的执行结果包括：

在所述目标接收机器人均为未失联机器人的情况下，接收所述目标接收机器人发送的所述当前任务的执行结果；

在所述目标接收机器人包括失联机器人和未失联机器人的情况下，依次通过所述目标接收机器人中的失联机器人、所述目标接收机器人中的未失联机器人，接收所述当前任务的执行结果。

7. 根据权利要求 5 所述的任务处理方法，其中，所述目标接收机器人和所述目标发送机器人完全相同、部分相同或完全不同。

8. 根据权利要求 1 所述的任务处理方法，其中，从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人包括：

在存在至少一个未失联机器人的当前位置与所述每个失联机器人的历史位置之间的距离小于或等于距离阈值的情况下，从所述至少一个未失联机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人。

9. 根据权利要求 8 所述的任务处理方法，其中，从所述至少一个未失联机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人包括：

从所述至少一个未失联机器人中，确定当前位置与所述每个失联机器人的历史位置之间的距离最短的未失联机器人，作为与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人。

10. 根据权利要求 1 所述的任务处理方法，其中，在相同功耗情况下，所述第二通信模块的无线传播距离与所述第一通信模块的无线传播距离之间的差值大于差值阈值，所述差值和差值阈值均为正数。

11. 根据权利要求 10 所述的任务处理方法，其中，所述当前任务为跟车任务，所述第二通信模块还用于执行跟车任务的机器人之间交互实时的运动参数、位置和路况信息。

12. 根据权利要求 11 所述的任务处理方法，其中，所述运动参数包括速度、加速度和方向中的至少一种。

13. 根据权利要求 1-12 任一项所述的任务处理方法，其中，所述第一通信模块为 WIFI 模块，所述第二通信模块为远距离无线电 LORA 模块。

14. 一种用于多个机器人的任务处理装置，其中，所述任务处理装置和所述多个机器人中均部署有第一通信模块，所述第一通信模块用于机器人与所述任务处理装置之间的双向通信，所述多个机器人还包括第二通信模块，所述第二通信模块用于机器人之间的双向通信，所述任务处理装置包括：

标记模块，被配置为在监测到至少一个机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，将所述至少一个机器人标记为失联机器人；

获取模块，被配置为获取所述失联机器人的历史位置和所述多个机器人中的未失联机器人的当前位置，所述未失联机器人为与所述任务处理装置保持心跳连接的机器人；

确定模块，被配置为针对每个失联机器人，根据所述失联机器人的历史位置和所述未失联机器人的当前位置，从所述多个机器人中，确定与所述每个失联机器人相应的目标发送机器人，所述目标发送机器人包括未失联机器人；

发送模块，被配置为通过所述目标发送机器人，发送所述每个失联机器人的当前任务的任务信息到所述每个失联机器人。

15. 一种用于多个机器人的任务处理方法，所述多个机器人包括第一通信模块和第二通信模块，所述第一通信模块用于机器人与任务处理装置的第一通信模块之间的双向通信，所述第二通信模块用于机器人之间的双向通信，所述任务处理方法由任一机器人执行，所述任务处理方法包括：

在所述任一机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接未断开且所述任一机器人被确定为与失联机器人相应的目标发送机器人的情况下，通过所述第一通信模块接收所述任务处理装置发送的所述失联机器人的当前任务的任务信息，并通过所述第二通信模块发送所接收的任务信息到所述失联机器人，其中，所述失联机器人为与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的机器人；

在所述任一机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，通过所述第二通信模块接收与所述任一机器人对应的目标发送机器人发送的所述任一机器人的当前任务的任务信息，所述目标发送机器人包括未失联机器人；

在所述任一机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开且所述任一机器人被确定为与除所述机器人以外的其他失联机器人相应的目标发送机器人之一的情况下，通过第二通信模块接收所述其他目标发送机器人发送的所述其他失联机器人的当前任务的任务信息，并发送所接收的任务信息到所述其他失联机器人，所述其他目标发送机器人包括未失联机器人。

16. 根据权利要求 15 所述的任务处理方法，其中，目标发送机器人中存在至少一个机器人与其对应的失联机器人之间的距离小于或等于距离阈值，在目标发送机器人存在多个的情况下，多个目标发送机器人所构成的串联路径中存在一条串联路径上的任意相邻两个目标发送机器人之间的距离小于或等于所述距离阈值。

17. 一种机器人，包括：

第一通信模块，被配置为与任务处理装置的第一通信模块进行双向通信；

第二通信模块，被配置为与其他机器人的第二通信模块进行双向通信；其中，

在所述机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接未断开且所述机器人被确定为与失联机器人相应的目标发送机器人的情况下，通过所述第一通信模块接收所述任务处理装置发送的所述失联机器人的当前任务的任务信息，并通过所述第二通信模块发送所接收的任务信息到所述失联机器人，其中，所述失联机器人为与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的机器人；

在所述机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开的情况下，通过所述第二通信模块接收与所述机器人对应的目标发送机器人发送的所述机器人的当前任务的任务信息，所述目标发送机器人包括未失联机器人；

在所述机器人与所述任务处理装置之间的心跳连接断开且所述机器人被确定为与除所述机器人以外的其他失联机器人相应的目标发送机器人之一的情况下，通过第二通信模块接收所述其他目标发送机器人发送的所述其他失联机器人的当前任务的任务信息，并发送所接收的任务信息到所述其他失联机器人，所述其他目标发送机器人包括未失联机器人。

18. 根据权利要求 17 所述的机器人，其中，目标发送机器人中存在至少一个机器人与其对应的失联机器人之间的距离小于或等于距离阈值，在所述目标发送机器人存在多个的情况下，多个目标发送机器人所构成的串联路径中存在一条串联路径上的任意相邻两个目标发送机器人之间的距离小于或等于所述距离阈值。

19. 一种电子设备，包括：

存储器；以及

耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置为基于存储在所述存储器的指令，执行如权利要求 1 至 13、15 至 16 任一项所述的任务处理方法。

20. 一种用于多个机器人的任务处理系统，包括：

如权利要求 14 所述的任务处理装置。

21. 根据权利要求 20 所述的任务处理系统，还包括：

目标发送机器人，被配置为通过第一通信模块接收来自所述任务处理装置的每个失联机器人的当前任务的任务信息，并通过第二通信模块发送所述当前任务的任务信息发送给所述每个失联机器人。

22. 一种计算机可存储介质，其上存储有计算机程序指令，该指令被处理器执行时实现如权利要求 1 至 13、15 至 16 任一项所述的任务处理方法。

23. 一种计算机程序，包括：

指令，所述指令当由处理器执行时使所述处理器执行根据权利要求 1 至 13、15 至 16 任一项所述的任务处理方法。