



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112199198 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 202011169666.1

(22) 申请日 2020.10.28

(71) 申请人 上海特金无线技术有限公司

地址 201114 上海市闵行区新骏环路245号
第6层E612室

(72) 发明人 张林威 姜化京 李瀚

(74) 专利代理机构 上海慧晗知识产权代理事务
所(普通合伙) 31343

代理人 徐海晟

(51) Int.Cl.

G06F 9/50 (2006.01)

G06F 9/48 (2006.01)

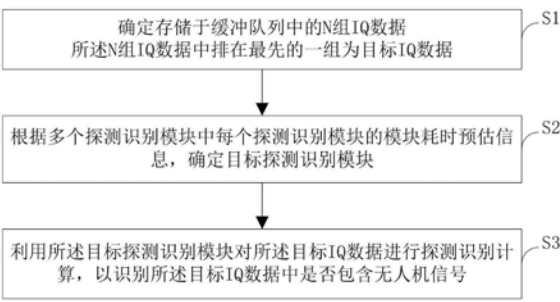
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

无人机探测的运算资源调配方法、装置、设备与介质

(57) 摘要

本发明提供了一种无人机探测的运算资源调配方法、装置、设备与介质,包括:确定存储于缓冲队列中的N组IQ数据;所述N组IQ数据中排在最先的一组为目标IQ数据;其中N为大于或者等于1的整数;根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息,确定目标探测识别模块;其中,所述模块耗时预估信息表征了对应探测识别模块处理完剩余已分配IQ数据的预估耗时;利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号。



1. 一种无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,包括:

确定存储于缓冲队列中的N组IQ数据;所述N组IQ数据中排在最先的一组为目标IQ数据;其中N为大于或者等于1的整数;

根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息,确定目标探测识别模块;其中,所述模块耗时预估信息表征了对应探测识别模块处理完剩余已分配IQ数据的预估耗时;

利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号。

2. 根据权利要求1所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,所述探测识别模块的模块耗时预估信息是根据各频点的频点耗时预估信息更新的,每个频点的频点耗时预估信息是根据各探测识别模块对IQ数据进行探测识别的实际耗时更新的。

3. 根据权利要求2所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,所述目标IQ数据的频点为目标频点;

利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以确定所述目标IQ数据中是否包含无人机信号之后,还包括:

计算所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别的实际耗时,并以此作为所述目标频点的实际耗时;

根据所述目标频点的实际耗时,以及在对所述目标IQ数据进行探测识别之前所述目标频点的频点耗时预估信息,更新所述目标频点的频点耗时预估信息。

4. 根据权利要求3所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,所述目标频点的频点耗时预估信息是根据以下公式确定的:

$$t(i) = t(i) \times K1 + \Delta t \times K2;$$

其中:

$t(i)$ 为第*i*个目标频点的频点耗时预估信息,

Δt 为所述目标IQ数据的实际耗时;

$K1 + K2 = 1$; $K1$ 大于 $K2$ 。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息,确定目标探测识别模块,包括:

确定多个探测识别模块中模块耗时预估信息所表征的预估耗时最小的探测识别模块为所述目标探测识别模块。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号,包括:

根据多个探测识别算法中每个探测识别算法的算法耗时信息,确定所述多个探测识别算法的处理顺序;

根据所述处理顺序,依次利用探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算;

若利用任意之一目标探测识别算法识别出所述无人机信号,则停止利用剩余探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算。

7. 根据权利要求6所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,根据所述处理顺序,依次利用探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算之后,还包括:

若无探测识别算法识别出所述无人机信号,则确定所述目标IQ数据中不包含所述无人机信号。

8. 根据权利要求1至4任一项所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,不同的探测识别模块是利用不同线程对IQ数据进行探测识别计算的。

9. 根据权利要求1至4任一项所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,还包括:

在接收到新的IQ数据时,若所述缓冲队列中的IQ数据到达上限,则将所述新的IQ数据上传至网络数据总线;

若检测到任意之一探测识别模块空闲,则自所述网络数据总线获取IQ数据,并利用该空闲的探测识别模块对所获取到的IQ数据进行探测识别计算。

10. 根据权利要求1至4任一项所述的无人机探测的运算资源调配方法,其特征在于,存储于所述缓冲队列中的N组IQ数据包括直接或间接自不同数据站接收到的IQ数据,且所述N组IQ数据包括不同频点的IQ数据。

11. 一种无人机探测的运算资源调配装置,其特征在于,包括:

数据确定单元,用于确定存储于缓冲队列中的N组IQ数据;所述N组IQ数据中排在最先的一组为目标IQ数据;

探测识别模块确定单元,用于根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息,确定目标探测识别模块;其中,所述模块耗时预估信息表征了对应探测识别模块处理完剩余已分配IQ数据的预估耗时;

识别计算单元,用于利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号。

12. 根据权利要求11所述的无人机探测的运算资源调配装置,其特征在于,所述探测识别模块的模块耗时预估信息是根据各频点的频点耗时预估信息更新的,每个频点的频点耗时预估信息是根据各探测识别模块对IQ数据进行探测识别的实际耗时更新的。

13. 根据权利要求11所述的无人机探测的运算资源调配装置,其特征在于,所述目标IQ数据的频点为目标频点;

无人机探测的运算资源调配装置,还包括:

实际耗时确定单元,用于计算所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别的实际耗时,并以此作为所述目标频点的实际耗时;

频点耗时预估信息更新单元,用于根据所述目标频点的实际耗时,以及在对所述目标IQ数据进行探测识别之前所述目标频点的频点预估耗时信息,更新所述目标频点的频点耗时预估信息。

14. 根据权利要求11所述的无人机探测的运算资源调配装置,其特征在于,所述目标频点的频点耗时预估信息是根据以下公式确定的:

$$t(i) = t(i) \times K1 + \Delta t \times K2;$$

其中:

$t(i)$ 为第*i*个目标频点的频点耗时预估信息,

Δt 为所述目标IQ数据的实际耗时；

$K1+K2=1$ ； $K1$ 大于 $K2$ 。

15. 根据权利要求11至14任一项所述的无人机探测的运算资源调配装置，其特征在于，确定多个探测识别模块中模块耗时预估信息所表征的预估耗时最小的探测识别模块为所述目标探测识别模块。

16. 根据权利要求11至14任一项所述的无人机探测的运算资源调配装置，其特征在于，所述识别计算单元，具体用于：

根据多个探测识别算法中每个探测识别算法的算法耗时信息，确定所述多个探测识别算法的处理顺序；

根据所述处理顺序，依次利用探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算；

若任意之一目标探测识别算法识别出所述无人机信号时，则停止利用剩余探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算。

17. 根据权利要求11至14任一项所述的无人机探测的运算资源调配装置，其特征在于，所述识别计算单元，还用于：若无探测识别算法识别出所述无人机信号，则确定所述目标IQ数据中不包含所述无人机信号。

18. 根据权利要求11至14任一项所述的无人机探测的运算资源调配装置，其特征在于，不同的探测识别模块是利用不同线程对IQ数据进行探测识别计算的。

19. 根据权利要求11至14任一项所述的无人机探测的运算资源调配装置，其特征在于，还包括：

在接收到新的IQ数据时，若所述缓冲队列中的IQ数据到达上限，则将所述新的IQ数据上传至网络数据总线；

若检测到任意之一探测识别模块空闲，则自所述网络数据总线获取IQ数据，并利用该空闲的探测识别模块对所获取到的IQ数据进行探测识别计算。

20. 根据权利要求11至14任一项所述的无人机探测的运算资源调配装置，其特征在于，存储于所述缓冲队列中的N组IQ数据包括直接或间接自不同数据站接收到的IQ数据，且所述N组IQ数据包括不同频点的IQ数据。

21. 一种电子设备，其特征在于，包括处理器与存储器，

所述存储器，用于存储代码和相关数据；

所述处理器，用于执行所述存储器中的代码用以实现权利要求1至10任一项所述的方法。

22. 一种存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现权利要求1至10任一项所述的方法。

无人机探测的运算资源调配方法、装置、设备与介质

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机探测领域,尤其涉及一种无人机探测的运算资源调配方法、装置、设备与介质。

背景技术

[0002] 我国对无人机的监管存在盲区,无人机的大量使用更是给公共安全带来隐患,公众已经日渐强烈的意识到了无人机可能造成的危害,因此如何进行无人机的探测识别成为了公众日益关注的问题。

[0003] 现有技术中,可基于OpenMP、TBB等单机并行计算的方案对无人机信号数据进行识别计算。

[0004] 然而,由于无人机类型繁多,对于不同类型的无人机探测识别的算法也不尽相同,现有技术中的并行计算方案中,针对于不同的IQ数据,可分配不同的运算线程进行并行处理,分配过程中,未能充分考虑待测数据的耗时,也未能考虑无人机的差异、算法的差异等对耗时的影响,进而未能合理分配运算资源,易于造成探测周期过长,跟踪效果不理想的现象,可见,现有的并行计算方案不能很好的适用于种类繁多且算法各异的无人机探测识别场景。

发明内容

[0005] 本发明提供一种无人机探测的运算资源调配方法、装置、设备与介质,以解决现有技术中易于造成探测周期过长,跟踪效果不理想的问题。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种无人机探测的运算资源调配方法,所述的方法包括:

[0007] 确定存储于缓冲队列中的N组IQ数据;所述N组IQ数据中排在最先的一组为目标IQ数据;其中N为大于或者等于1的整数;

[0008] 根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息,确定目标探测识别模块;其中,所述模块耗时预估信息表征了对应探测识别模块处理完剩余已分配IQ数据的预估耗时;

[0009] 利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号。

[0010] 可选的,所述探测识别模块的模块耗时预估信息是根据各频点的频点耗时预估信息更新的,每个频点的频点耗时预估信息是根据各探测识别模块对IQ数据进行探测识别的实际耗时更新的。

[0011] 可选的,所述目标IQ数据的频点为目标频点;

[0012] 利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以确定所述目标IQ数据中是否包含无人机信号之后,还包括:

[0013] 计算所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别的实际耗时,并以此

作为所述目标频点的实际耗时；

[0014] 根据所述目标频点的实际耗时，以及在对所述目标IQ数据进行探测识别之前所述目标频点的频点耗时预估信息，更新所述目标频点的频点耗时预估信息。

[0015] 可选的，所述目标频点的频点耗时预估信息是根据以下公式确定的：

[0016] $t(i) = t(i) \times K1 + \Delta t \times K2$ ；

[0017] 其中：

[0018] $t(i)$ 为第*i*个目标频点的频点耗时预估信息，

[0019] Δt 为所述目标IQ数据的实际耗时；

[0020] $K1 + K2 = 1$ ； $K1$ 大于 $K2$ 。

[0021] 可选的，根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息，确定目标探测识别模块，包括：

[0022] 确定多个探测识别模块中模块耗时预估信息所表征的预估耗时最小的探测识别模块为所述目标探测识别模块。

[0023] 可选的，利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算，以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号，包括：

[0024] 根据多个探测识别算法中每个探测识别算法的算法耗时信息，确定所述多个探测识别算法的处理顺序；

[0025] 根据所述处理顺序，依次利用探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算；

[0026] 若利用任意之一目标探测识别算法识别出所述无人机信号，则停止利用剩余探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算。

[0027] 可选的，根据所述处理顺序，依次利用探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算之后，还包括：

[0028] 若无探测识别算法识别出所述无人机信号，则确定所述目标IQ数据中不包含所述无人机信号。

[0029] 可选的，不同的探测识别模块是利用不同线程对IQ数据进行探测识别计算的。

[0030] 可选的，还包括：

[0031] 在接收到新的IQ数据时，若所述缓冲队列中的IQ数据到达上限，则将所述新的IQ数据上传至网络数据总线；

[0032] 若检测到任意之一探测识别模块空闲，则自所述网络数据总线获取IQ数据，并利用该空闲的探测识别模块对所获取到的IQ数据进行探测识别计算。

[0033] 可选的，存储于所述缓冲队列中的N组IQ数据包括直接或间接自不同数据站接收到的IQ数据，且所述N组IQ数据包括不同频点的IQ数据。

[0034] 根据本发明的第二方面，提供了一种无人机探测的运算资源调配装置，包括：数据确定单元，用于确定存储于缓冲队列中的N组IQ数据；所述N组IQ数据中排在最先的一组为目标IQ数据；

[0035] 探测识别模块确定单元，用于根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息，确定目标探测识别模块；其中，所述模块耗时预估信息表征了对应探测识别模块处理完剩余已分配IQ数据的预估耗时；

[0036] 识别计算单元,用于利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号。

[0037] 可选的,所述探测识别模块的模块耗时预估信息是根据各频点的频点耗时预估信息更新的,每个频点的频点耗时预估信息是根据各探测识别模块对IQ数据进行探测识别的实际耗时更新的。

[0038] 可选的,所述目标IQ数据的频点为目标频点;

[0039] 无人机探测的运算资源调配装置,还包括:

[0040] 实际耗时确定单元,用于计算所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别的实际耗时,并以此作为所述目标频点的实际耗时;

[0041] 频点耗时预估信息更新单元,用于根据所述目标频点的实际耗时,以及在对所述目标IQ数据进行探测识别之前所述目标频点的频点预估耗时信息,更新所述目标频点的频点耗时预估信息。

[0042] 可选的,所述目标频点的频点耗时预估信息是根据以下公式确定的:

[0043] $t(i) = t(i) \times K1 + \Delta t \times K2$;

[0044] 其中:

[0045] $t(i)$ 为第*i*个目标频点的频点耗时预估信息,

[0046] Δt 为所述目标IQ数据的实际耗时;

[0047] $K1+K2=1$; $K1$ 大于 $K2$ 。

[0048] 可选的,确定多个探测识别模块中模块耗时预估信息所表征的预估耗时最小的探测识别模块为所述目标探测识别模块。

[0049] 可选的,所述识别计算单元,具体用于:

[0050] 根据多个探测识别算法中每个探测识别算法的算法耗时信息,确定所述多个探测识别算法的处理顺序;

[0051] 根据所述处理顺序,依次利用探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算;

[0052] 若任意之一目标探测识别算法识别出所述无人机信号时,则停止利用剩余探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算。

[0053] 可选的,所述识别计算单元,还用于:若无探测识别算法识别出所述无人机信号,则确定所述目标IQ数据中不包含所述无人机信号。

[0054] 可选的,不同的探测识别模块是利用不同线程对IQ数据进行探测识别计算的。

[0055] 可选的,还包括:

[0056] 在接收到新的IQ数据时,若所述缓冲队列中的IQ数据到达上限,则将所述新的IQ数据上传至网络数据总线;

[0057] 若检测到任意之一探测识别模块空闲,则自所述网络数据总线获取IQ数据,并利用该空闲的探测识别模块对所获取到的IQ数据进行探测识别计算。

[0058] 可选的,存储于所述缓冲队列中的*N*组IQ数据包括直接或间接自不同数据站接收到的IQ数据,且所述*N*组IQ数据包括不同频点的IQ数据。

[0059] 根据本发明的第三方面,提供了一种电子设备,包括处理器与存储器,

[0060] 所述存储器,用于存储代码和相关数据;

[0061] 所述处理器,用于执行所述存储器中的代码用以实现本发明第一方面及其可选方案所述的方法。

[0062] 根据本发明的第四方面,提供了一种存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本发明第一方面及其可选方案所述的方法。

[0063] 本发明提供的无人机探测运算资源调配方法、装置、设备与存储介质,能够根据每个探测识别模块的预估耗时,将待处理数据优先分配到预估耗时短的探测识别模块中,本发明的可选方案中,还能够充分考虑不同算法的耗时,优先使用耗时短的算法对不同频点的无人机信号进行探测识别,在涵盖更大探测范围的同时进一步缩短了探测时间,本发明充分考虑了待处理数据的计算耗时,将待处理数据合理分配,提高了整体计算效率,有利于缩减探测周期,进而,能够在更短的时间内跟踪到无人机信号,优化了无人机信号的跟踪效果。

附图说明

[0064] 为了更清楚地说明本发明实施例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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0065] 图1是本发明一实施例中无人机探测的运算资源调配方法的流程示意图一;

[0066] 图2是本发明一实施例中无人机探测的运算资源调配方法的流程示意图二;

[0067] 图3是本发明一实施例中无人机探测的运算资源调配方法的流程示意图三;

[0068] 图4是本发明一实施例中无人机探测的运算资源调配方法的流程示意图四;

[0069] 图5是本发明一实施例中无人机探测的运算资源调配方法的流程示意图五;

[0070] 图6是本发明一实施例中环形缓冲队列的示意图;

[0071] 图7是本发明一实施例中无人机探测的运算资源调配装置的结构示意图一;

[0072] 图8是本发明一实施例中无人机探测的运算资源调配装置的结构示意图二;

[0073] 图9是本发明一实施例中电子设备的构造示意图。

具体实施方式

[0074] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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做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。

[0075] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0076] 下面以具体地实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0077] 请参考图1,无人机探测的运算资源调配方法,包括:

[0078] S1:确定存储于缓冲队列中的N组IQ数据;所述N组IQ数据中排在最先的一组为目标IQ数据;其中N为大于或者等于1的整数。

[0079] 其中,确定存储于缓冲队列中的N组IQ数据可以理解为:确定已经处理完成的IQ数据或者正在处理的IQ数据移出缓冲队列,或确定新增的待处理IQ数据加入缓冲队列。

[0080] S2:根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息,确定目标探测识别模块;

[0081] 其中,所述模块耗时预估信息表征了对应探测识别模块处理完剩余已分配IQ数据的预估耗时。

[0082] S3:利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号。

[0083] 其中,缓冲队列能够采用线性结构存储IQ数据,并且能够将IQ数据分配至各个探测识别模块。

[0084] IQ数据为一种射频信号数据,该IQ数据能够为判断该IQ数据中是否包含无人机信号提供计算依据。

[0085] 探测识别模块能够针对IQ数据通过探测识别算法进行计算分析,探测识别出该IQ数据中是否包含无人机信号。探测识别模块可以是能够对IQ数据进行计算处理的软件,也可以是能够对IQ数据进行计算处理的硬件,还可以是软硬结合的数据计算处理模块。

[0086] 其中,对于IQ数据的计算分析可以是多个探测识别模块并行的。

[0087] 一种举例中,所述模块耗时预估信息为:探测识别模块中所有已分配IQ数据的耗时时间之和,其他举例中,也可以是该耗时时间之和相关联的其他数据。

[0088] 一种实施方式中,所述探测识别模块的模块耗时预估信息是根据各频点的频点耗时预估信息更新的,每个频点的频点耗时预估信息是根据各探测识别模块对IQ数据进行探测识别的实际耗时更新的。

[0089] 例如,每当探测识别计算完成一组IQ数据,获取计算该组数据的实际耗时,实际耗时用于更新该组IQ数据对应频点的频点耗时预估信息;进一步的,更新后的频点耗时预估信息用于更新该组IQ数据对应的探测识别模块的模块耗时预估信息。

[0090] 一种举例中,所述探测识别模块的模块耗时预估信息是根据以下公式确定的: $t(j) = t(j) + t(i)$;

[0091] 其中, $t(j)$ 为第j个探测识别模块的耗时预估信息;

[0092] $t(i)$ 为第i个频点的频点耗时预估信息。

[0093] 一种实施方式中,所述目标IQ数据的频点为目标频点;

[0094] 请参考图2,步骤S3之后,还包括:

[0095] S4:计算所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别的实际耗时,并以此作为所述目标频点的实际耗时;

[0096] S5:根据所述目标频点的实际耗时,以及在对所述目标IQ数据进行探测识别之前所述目标频点的频点耗时预估信息,更新所述目标频点的频点耗时预估信息。

[0097] 一种实施方式中,所述目标频点的频点耗时预估信息是根据以下公式确定的:

[0098] $t(i) = t(i) \times K1 + \Delta t \times K2$;

[0099] 其中: $t(i)$ 为第*i*个目标频点的频点耗时预估信息,

[0100] Δt 为所述目标IQ数据的实际耗时;

[0101] $K1+K2=1$; $K1$ 大于 $K2$ 。

[0102] 一种举例中, $K1$ 的取值为0.9, $K2$ 的取值为0.1;其他举例中, $K1$ 、 $K2$ 还可以是其他满足 $K1+K2=1$, $K1$ 大于 $K2$ 的常数。

[0103] 一种实施方式中,步骤S2具体为:确定多个探测识别模块中模块耗时预估信息所表征的预估耗时最小的探测识别模块为所述目标探测识别模块;

[0104] 由于探测识别模块的模块耗时预估信息是随目标频点的频点耗时预估信息不断更新变化的,因此,在对目标IQ数据进行探测识别之前,可以均比较所有探测识别模块的模块耗时预估信息,选择所有探测识别模块中模块耗时信息最小的探测识别模块作为目标探测识别模块。

[0105] 一种实施方式中,请参考图3,步骤S3包括:

[0106] S31:根据多个探测识别算法中每个探测识别算法的算法耗时信息,确定所述多个探测识别算法的处理顺序;

[0107] 一种举例中,在追求探测识别时间尽可能短的前提下,所述处理顺序可以为:按照算法耗时从小到大的顺序。

[0108] S32:根据所述处理顺序,依次利用探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算;

[0109] S33:是否存在任意之一目标探测识别算法识别出所述无人机信号;

[0110] S34:停止利用剩余探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算;

[0111] S35:确定所述目标IQ数据中不包含所述无人机信号。

[0112] 若有目标探测识别算法识别出所述无人机信号,可以理解为:步骤S33的判断结果为是,则实施步骤S34;若没有任何目标探测识别算法识别出所述无人机信号,可以理解为:步骤S33的判断结果为否,则可实施步骤S35。

[0113] 在实际实施过程中,由于缓冲队列中存储有N组IQ数据,因此步骤S1到步骤S5可以是整体循环的,也可以是部分循环的。

[0114] 以下对无人机探测的运算资源调配方法的实现过程进行阐述。

[0115] 请参考图4,先实施步骤S1,进行目标IQ数据的确定(例如将已处理IQ的数据移出缓冲队列和/或将新增的IQ数据加入缓冲队列),目标IQ数据确定后,可实施步骤S2,选择一个探测识别模块作为目标探测识别模块(例如选择所有探测识别模块中模块耗时预估信息最小的作为目标探测识别模块)目标探测识别模块确定后,可实施步骤S3中的S31,探测识别算法的处理顺序确定后,可实施步骤S3中的S32,在对目标IQ数据探测识别计算的过程中,实施步骤S33,若有任意一个目标探测识别算法识别出无人机信号,可实施步骤S34,并将识别结果输出,若没有目标探测识别算法识别出无人机信号,则可实施步骤S35,并将识别结果输出,在步骤S34或者步骤S35实施后,可实施步骤S4,目标频点的实际耗时确定后,可实施步骤S5,目标频点的频点耗时预估信息确定后,可返回实施步骤S1。

[0116] 其他举例中,也可以是在实施步骤S34或者步骤S35后,返回步骤S1。

[0117] 一种实施方式中,不同的探测识别模块是利用不同线程对IQ数据进行探测识别计算的。

[0118] 一种举例中,请参考图5,探测识别模块的数量至少为两个,其他举例中,探测识别模块的数量可以是两个以上;探测识别模块的数量与线程的数量是一致的,在有多个探测识别模块(即多线程并行)时,可以预先创建和探测识别模块数量一致的线程形成线程池,以此减少申请线程和释放线程的开销。

[0119] 一种实施方式中,请参考图5,还包括:

[0120] 在接收到新的IQ数据时,若所述缓冲队列中的IQ数据到达上限,则将所述新的IQ数据上传至网络数据总线;

[0121] 若检测到任意之一探测识别模块空闲,则自所述网络数据总线获取IQ数据,并利用该空闲的探测识别模块对所获取到的IQ数据进行探测识别计算。

[0122] 其中,网络数据总线可以支持网络访问环形缓冲队列,探测识别模块可以从网络数据总线中拉取数据进行计算。例如当有探测识别模块空闲时,可以向网络数据总线申请IQ数据。

[0123] 一种举例中,请参考图6,所述缓冲队列为环形缓冲队列,所述环形缓冲队列支持随机访问所有已存储于所述缓冲队列中的IQ数据。

[0124] 其中所述环形缓冲队列具体实现方式为:

[0125] 若缓冲区(即缓冲队列)的总容量为N,入队位置为I,出队位置为J,当前缓冲区中数据数量为D,初始状态 $I=0, J=0, D=0$ 。入队时, $D=D+1, I=I+1$,插入数据的位置为I,如果D大小为N,即缓冲区的容量已满,则无法入队。出队时,如果D为0,即无数据,否则取出J处数据并令 $J=J+1$ 。出队入队时若I或者J为N,即缓冲区中最后一组数据计算完成,则I与J自动跳到0;

[0126] 所述环形缓冲队列支持随机访问所有已存储于所述缓冲队列中的IQ数据可以理解为:缓冲区支持随机访问0-N的任意位置的数据。

[0127] 一种实施方式中,存储于所述缓冲队列中的N组IQ数据包括直接或间接自不同数据站接收到的IQ数据,且所述N组IQ数据包括不同频点的IQ数据。例如:IQ数据可以是直接自数据站接收到的,也可以是经中央控制节点接收并转发而来的,部分IQ数据是不同数据站传输而来的。

[0128] 可见,以上方案中,可基于分布式的数据获取,提高多核CPU和设备集群的利用率,能够针对于多站点多频段的数据,实现协同高效的资源分配。

[0129] 综上,本发明提供的无人机探测运算资源调配方法、装置、设备与存储介质,能够根据每个探测识别模块的预估耗时,将待处理数据优先分配到预估耗时短的探测识别模块中,本发明的可选方案中,还能够充分考虑不同算法的耗时,优先使用耗时短的算法对不同频点的无人机信号进行探测识别,在涵盖更大探测范围的同时进一步缩短了探测时间,本发明充分考虑了待处理数据的计算耗时,将待处理数据合理分配,提高了整体计算效率,有利于缩减探测周期,进而,能够在更短的时间内跟踪到无人机信号,优化了无人机信号的跟踪效果。

[0130] 请参考图7,一种无人机探测的运算资源调配装置1,包括:

[0131] 数据确定单元11,用于确定存储于缓冲队列中的N组IQ数据;所述N组IQ数据中排

在最先的一组为目标IQ数据；

[0132] 探测识别模块确定单元12,用于根据多个探测识别模块中每个探测识别模块的模块耗时预估信息,确定目标探测识别模块;其中,所述模块耗时预估信息表征了对应探测识别模块处理完剩余已分配IQ数据的预估耗时;

[0133] 识别计算单元13,用于利用所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别计算,以识别所述目标IQ数据中是否包含无人机信号。

[0134] 一种实施方式中,所述探测识别模块的模块耗时预估信息是根据各频点的频点耗时预估信息更新的,每个频点的频点耗时预估信息是根据各探测识别模块对IQ数据进行探测识别的实际耗时更新的。

[0135] 一种实施方式中,请参考图8,无人机探测的运算资源调配装置1,还包括:

[0136] 实际耗时确定单元14,用于计算所述目标探测识别模块对所述目标IQ数据进行探测识别的实际耗时,并以此作为所述目标频点的实际耗时;

[0137] 频点耗时预估信息更新单元15,用于根据所述目标频点的实际耗时,以及在对所述目标IQ数据进行探测识别之前所述目标频点的频点预估耗时信息,更新所述目标频点的频点耗时预估信息。

[0138] 一种实施方式中,所述目标频点的频点耗时预估信息是根据以下公式确定的:

[0139] $t(i) = t(i) \times K1 + \Delta t \times K2$;

[0140] 其中:

[0141] $t(i)$ 为第*i*个目标频点的频点耗时预估信息,

[0142] Δt 为所述目标IQ数据的实际耗时;

[0143] $K1 + K2 = 1$; $K1$ 大于 $K2$ 。

[0144] 一种实施方式中,确定多个探测识别模块中模块耗时预估信息所表征的预估耗时最小的探测识别模块为所述目标探测识别模块。

[0145] 一种实施方式中,所述识别计算单元13,具体用于:

[0146] 根据多个探测识别算法中每个探测识别算法的算法耗时信息,确定所述多个探测识别算法的处理顺序;

[0147] 根据所述处理顺序,依次利用探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算;

[0148] 若任意之一目标探测识别算法识别出所述无人机信号时,则停止利用剩余探测识别算法对所述目标IQ数据进行探测识别计算。

[0149] 一种实施方式中,所述识别计算单元13,还用于:若无探测识别算法识别出所述无人机信号,则确定所述目标IQ数据中不包含所述无人机信号。

[0150] 一种实施方式中,不同的探测识别模块是利用不同线程对IQ数据进行探测识别计算的。

[0151] 一种实施方式中,还包括:

[0152] 在接收到新的IQ数据时,若所述缓冲队列中的IQ数据到达上限,则将所述新的IQ数据上传至网络数据总线;

[0153] 若检测到任意之一探测识别模块空闲,则自所述网络数据总线获取IQ数据,并利用该空闲的探测识别模块对所获取到的IQ数据进行探测识别计算。

[0154] 一种实施方式中,存储于所述缓冲队列中的N组IQ数据包括直接或间接自不同数据站接收到的IQ数据,且所述N组IQ数据包括不同频点的IQ数据。

[0155] 请参考图9,提供了一种电子设备2,包括:

[0156] 处理器21;以及,

[0157] 存储器23,用于存储所述处理器的可执行指令;

[0158] 其中,所述处理器21配置为经由执行所述可执行指令来执行以上所涉及的方法。

[0159] 处理器21能够通过总线22与存储器23通讯。

[0160] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现以上所涉及的方法。

[0161] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;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发明各实施例技术方案的范围。

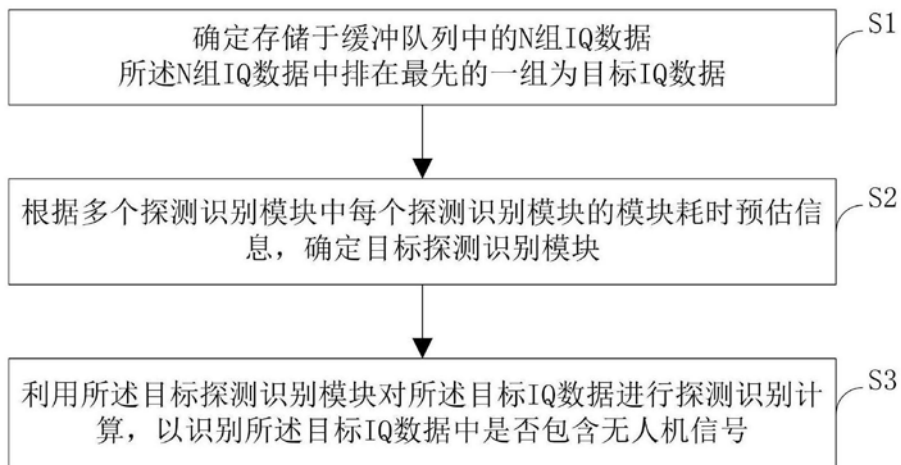


图1

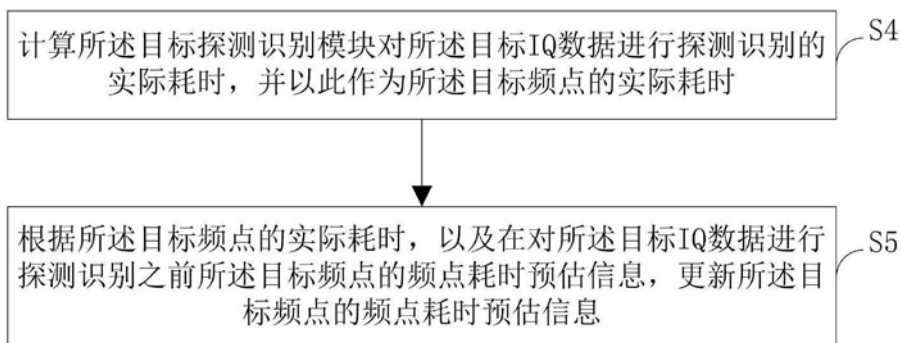


图2

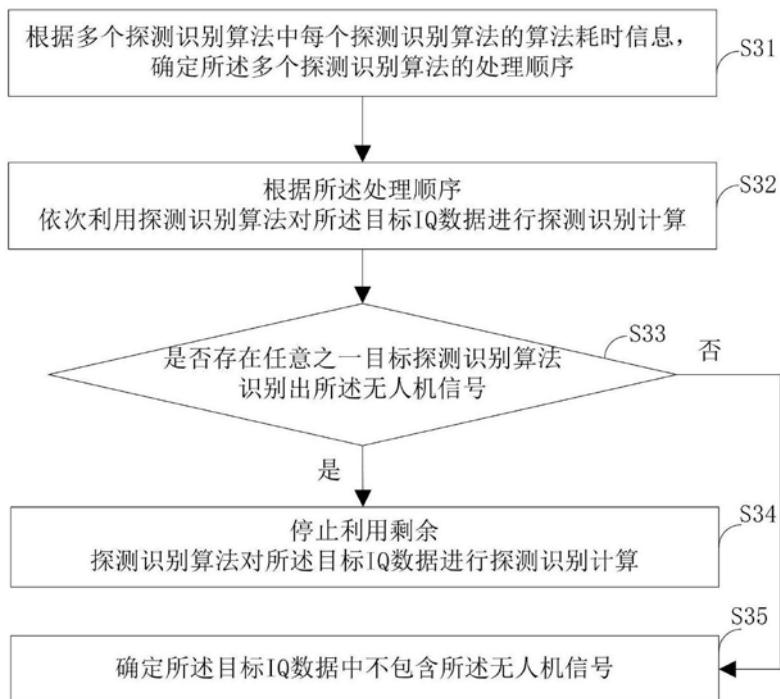


图3

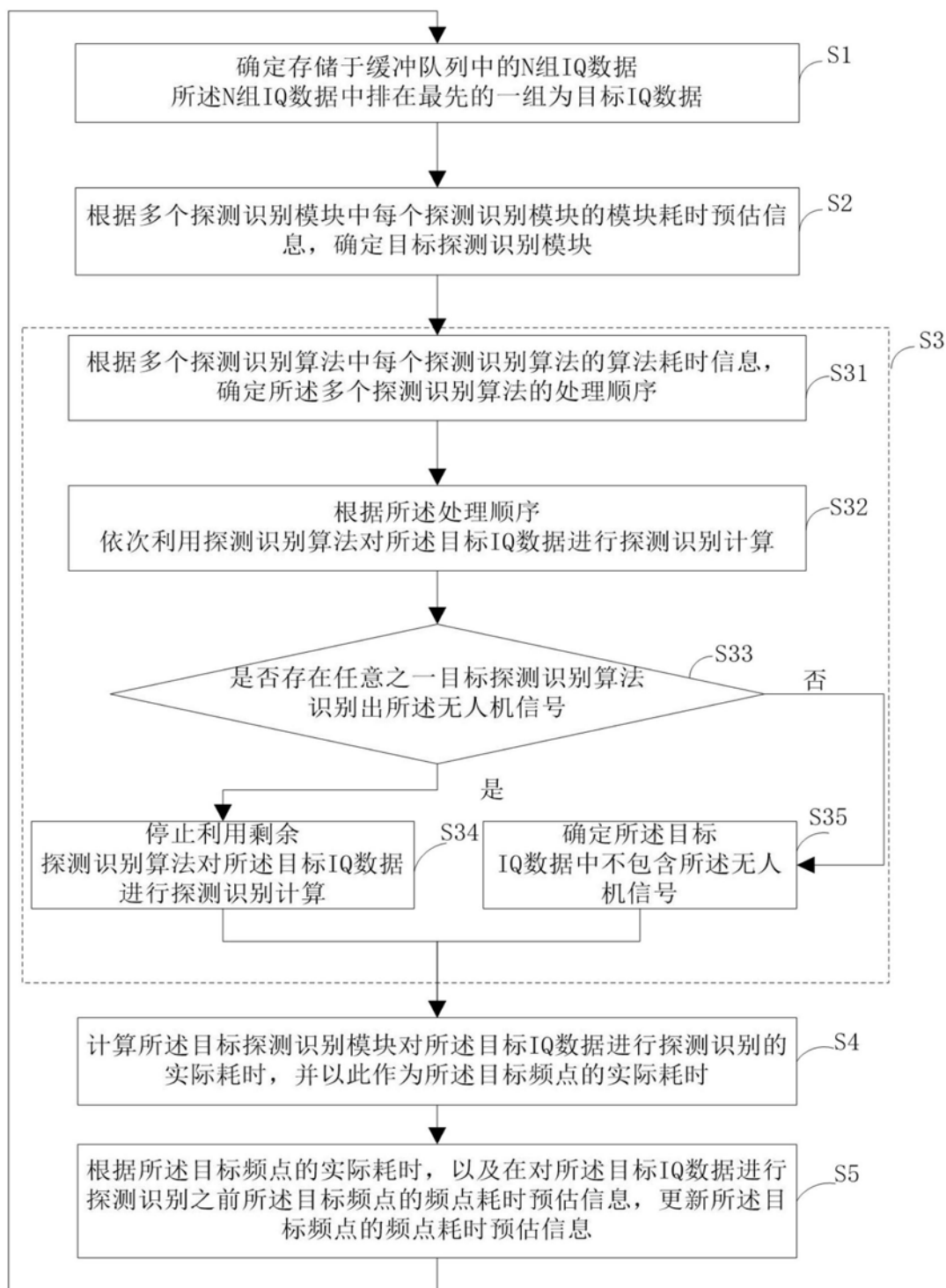


图4

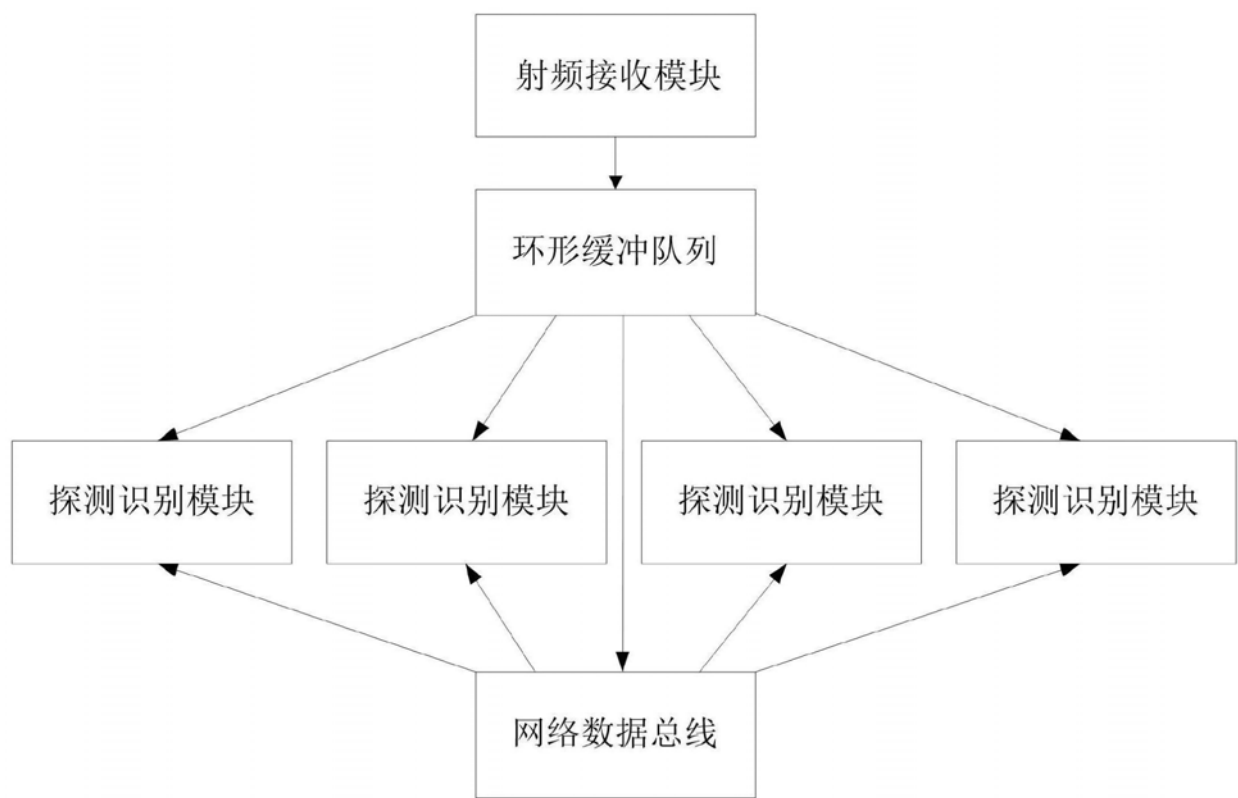


图5

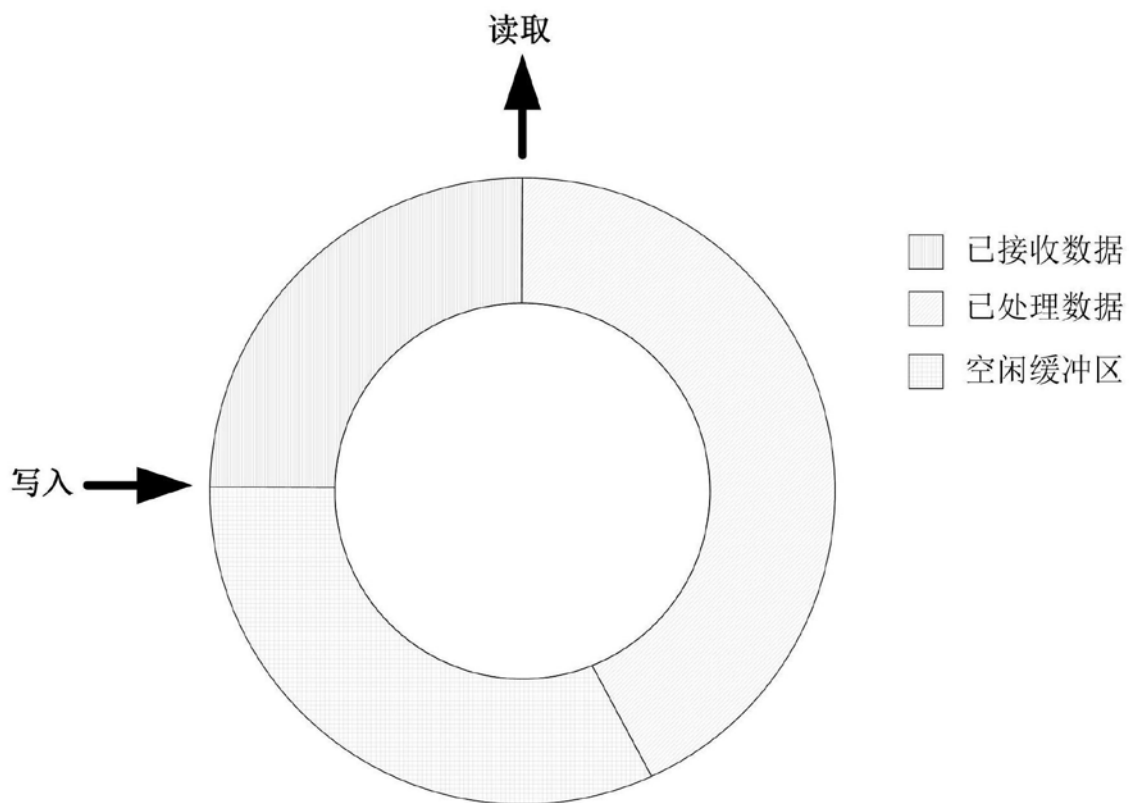


图6

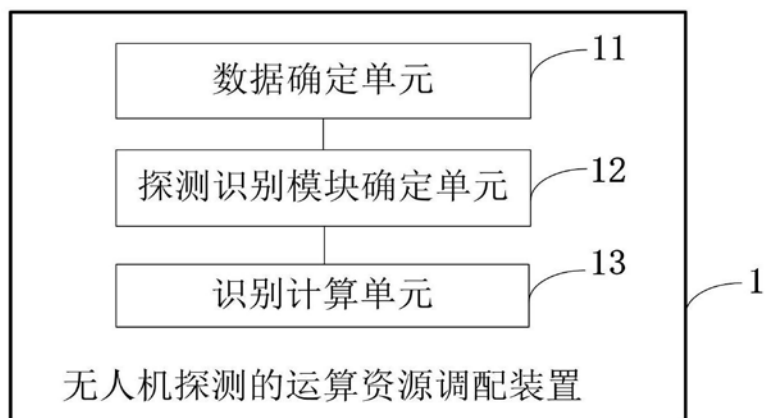


图7

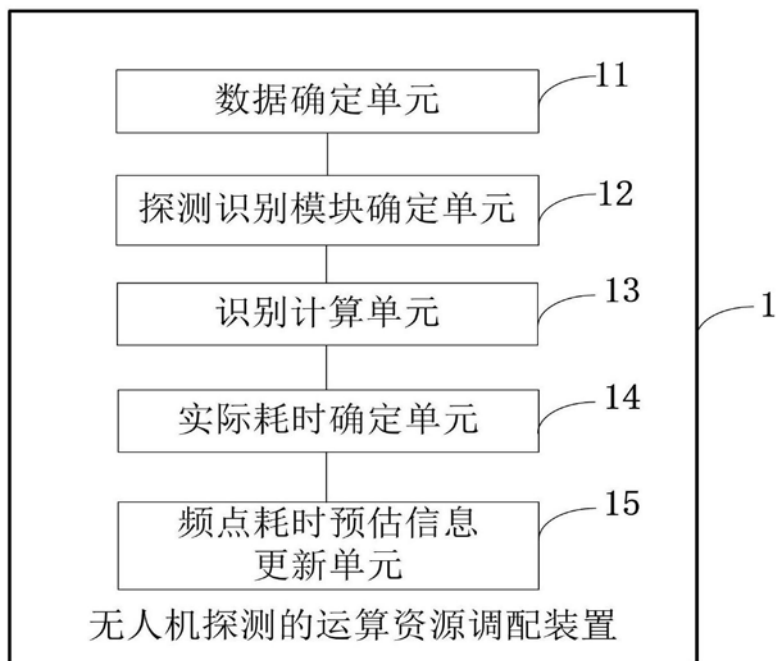


图8

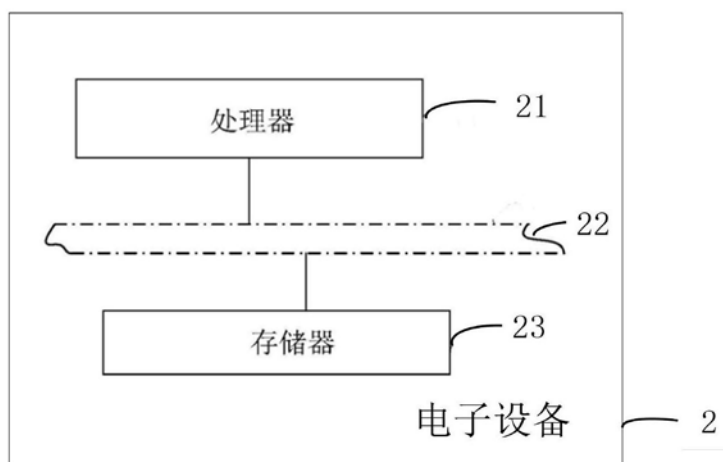


图9