



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106526627 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201611131811.0

(22)申请日 2016.12.09

(71)申请人 大唐半导体设计有限公司

地址 100094 北京市海淀区永嘉北路6号

(72)发明人 宋挥师 徐雄伟 刘晓燕 赵海龙
孙涛

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 韩辉峰 李丹

(51)Int.Cl.

G01S 19/24(2010.01)

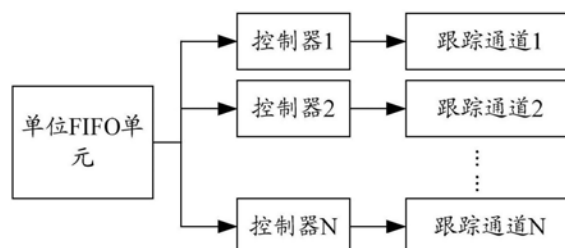
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种跟踪引擎及实现相关积分处理的方法

(57)摘要

一种跟踪引擎及实现相关积分处理的方法，包括：单位先入先出(FIFO)单元、对应于卫星分别设置的控制器、和与各控制器对应连接的跟踪通道；其中，单位FIFO单元用于，将接收的单位数据分别传输至各控制器；各控制器分别用于，确定与自身连接的跟踪通道需处理的导航信号；检测出第一个包含该导航信号的数据起始点的单位数据；从包含数据起始点的单位数据开始，将各单位数据发往与自身连接的跟踪通道；各跟踪通道分别用于，根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算。本发明实施例减少了FIFO的数据存储长度；实现了跟踪通道的并行应用，提升了对跟踪引擎硬件资源的使用效率。



1. 一种跟踪引擎,其特征在于,包括:单位先入先出FIFO单元、对应于卫星分别设置的控制器、和与各控制器按照一一对应关系连接的跟踪通道;其中,

单位FIFO单元用于,按照预设周期,将接收的单位数据分别传输至各控制器;

各控制器分别用于,确定与自身连接的跟踪通道需处理的导航信号;从FIFO输出的单位数据中检测出第一个包含该导航信号的数据起始点的单位数据;从检测出的包含数据起始点的单位数据开始,将各单位数据发往与自身连接的跟踪通道;

各跟踪通道分别用于,接收到控制器发送的单位数据,根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算,以获得相关积分结果;

其中,所述单位数据叠加有两颗或两颗以上卫星的导航信号;

所述单位包括:一个测距码周期的最小长度单位。

2. 根据权利要求1所述的跟踪引擎,其特征在于,所述单位数据包括:数据长度为1毫秒数据。

3. 根据权利要求1所述的跟踪引擎,其特征在于,

各所述控制器还分别用于,检测出第一个包含所述导航信号的数据起始点的单位数据时,通过预设的控制位信息对检测出的所述第一个包含导航信号的数据起始点的单位数据进行记录。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的跟踪引擎,其特征在于,所述跟踪通道用于根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算包括:

对检测出所述数据起始点的单位数据,从检测出的所述数据起始点开始,进行单位长度的数据的相关积分计算,并通过标识信息标记所述单位长度的结束位置;

对所述检测出数据起始点的单位数据之后的各所述单位数据,根据所述标识信息从结束位置开始进行一个所述单位长度的数据的相关积分计算,并通过所述标识信息标记各所述单位数据完成相关积分计算时单位长度的结束位置。

5. 根据权利要求4所述的跟踪引擎,其特征在于,所述标识信息包括:计数信息。

6. 一种实现相关积分处理的方法,其特征在于,包括:

按照预设周期,将单位数据分别传输至预先设置的与各卫星一一对应的控制器;

各控制器分别确定与自身连接的跟踪通道需处理的导航信号;从接收到的单位数据中检测出第一个包含该导航信号的数据起始点的单位数据;

从检测出的包含数据起始点的单位数据开始,将各单位数据发往与自身连接的跟踪通道;

各跟踪通道分别根据检测出的相应的数据起始点对接收的各单位数据分别进行相关积分计算,以获得相关积分结果;

其中,所述单位数据叠加有两颗或两颗以上卫星的导航信号;

所述单位包括:一个测距码周期的最小长度单位。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述单位数据包括:数据长度为1毫秒数据。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述检测出第一个包含所述导航信号的数据起始点的单位数据时,所述方法还包括:

通过预设的控制位信息对检测出的所述第一个包含导航信号的数据起始点的单位数

据进行记录。

9. 根据权利要求6~8任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算包括:

对检测出所述数据起始点的单位数据, 从检测出的所述数据起始点开始, 进行单位长度的数据的相关积分计算, 并通过标识信息标记所述单位长度的结束位置;

对所述检测出数据起始点的单位数据之后的各所述单位数据, 根据所述标识信息从结束位置开始进行一个所述单位长度的数据的相关积分计算, 并通过所述标识信息标记各所述单位数据完成相关积分计算时单位长度的结束位置。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 所述标识信息包括: 计数信息。

一种跟踪引擎及实现相关积分处理的方法

技术领域

[0001] 本文涉及但不限于信号处理技术,尤指一种跟踪引擎及实现相关积分处理的方法。

背景技术

[0002] 全球卫星导航系统 (GNSS) 在人们的日常生活中发挥着越来越不可替代的重要作用,尤其在导航、定时、测绘等领域得到越来越多的应用。目前,全球卫星导航系统主要包括美国的全球定位系统 (GPS)、中国的北斗 (BD) 系统、俄罗斯的全球导航卫星定位系统 (GLONASS),以及欧洲的伽利略 (Galileo) 系统。在中国和亚太地区,GPS和北斗系统应用较为广泛;而在俄罗斯,以GPS和GLONASS应用较多。由于伽利略系统远未成熟,尚不可提供正式服务。上述四个主要的卫星导航系统中,GPS、BD和伽利略均采用码分多址 (CDMA, Code Division Multiple Access) 信号制式,只有GLONASS系统采用频分多址 (FDMA, Frequency Division Multiple Access) 信号制式。

[0003] 导航接收机的硬件部分主要包括:预处理模块 (PP, Pre-Processing)、捕获 (AE, Acquisition Engine) 搜索模块、跟踪引擎 (TE, Tracking Engine) 相关积分模块等。软件部分主要包括:位置速度定时 (PVT, Positioning, Velocity, Timing) 模块、跟踪环和跟踪鉴别器、整体调度模块等。其中,跟踪引擎的硬件资源也常作为重捕获 (Re-Acquisition Engine) 模块的硬件资源。

[0004] 为了加快捕获速度 (一般指缩短冷启动捕获时间),导航接收机通常配置多个并行的硬件通道,可以实现多颗卫星的同时捕获;例如、配置32个硬件通道时,可以同时捕获32颗导航卫星。同样,导航接收机为了加快重捕获速度,一般设置多个并行的硬件跟踪 (重捕获) 通道。与捕获引擎 (AE) 相比,跟踪 (重捕获) 引擎的计算量要小许多,因为跟踪引擎不需要进行大规模的二维搜索,因此,跟踪引擎需要配置的硬件跟踪通道数量并不太多,例如配置4个硬件跟踪通道再加上时分复用就可以“同时”跟踪64颗导航卫星。图1为相关技术中跟踪引擎的结构框图,为CDMA制式的导航系统跟踪引擎的组成,如图1所示,包括:先入先出 (FIFO) 单元、控制器、若干个硬件跟踪通道;捕获引擎 (AE) 捕获到叠加在一起的多颗卫星的导航信号,并经A2T (AE to TE) 转换操作后,可以粗略的获得对应到每颗卫星的 (在FIFO中的) 1ms数据起始点;这里,1ms数据可以对应一个完整的测距码周期,且1ms数据内部不存在导航信号的比特跳变。由于每颗卫星的延时不同 (每颗卫星在FIFO单元内的1ms数据起始点不同),要想为所有卫星都存储一段完整的1ms数据,则至少需要存储2毫秒 (ms) 的数据。

[0005] 导航接收机通常1ms产生一次中断,每次产生中断时,跟踪引擎的硬件部分向软件部分提供一次1ms长的相关积分结果。因为相关积分时长一般是整毫秒长度,因此选择1ms中断一次有利于相关积分时长的设置。当然,每次中断硬件部分要向软件部分提供所有已跟踪卫星的相关积分结果;例如、包含64颗卫星时,跟踪引擎的硬件部分需要向软件部分提供64颗卫星的相关积分结果。具体的,读取第1颗卫星的控制信息后,获得与第1颗卫星对应的在FIFO单元内的1ms数据起始点;顺序从FIFO单元中读出1ms的数据样本点提供给跟踪引

擎中的一个跟踪通道;跟踪通道根据获得的数据样本点为第1颗卫星执行相关积分操作,最终获得第1颗卫星的1ms相关积分结果。由于延时不同,每颗卫星在FIFO单元内的1ms数据起始点不同,加上相关技术中的FIFO单元只有一个读数据端口,因此即使配置了多个硬件跟踪通道,依据上述处理方法,也只能采用串行的方式处理每颗卫星的导航信号。在处理完所有卫星当前的1ms数据后,对数据进行更新,并更新每颗卫星对应的FIFO单元中的1ms数据起始点。数据更新包括以下步骤:将最早的1ms数据从FIFO单元中移出,然后移入1ms最新的数据,放在在前的1ms数据之后,从而保持2ms的数据长度。更新数据起始点时,将在前的1ms数据的结束点映射为FIFO单元更新后的数据点。

[0006] 综上,由于多颗卫星的导航信号不同步,加上跟踪引擎的FIFO(先进先出)存储器的读写端口数量限制,即使设置了多个硬件的跟踪通道,也无法进行并行使用,影响跟踪引擎硬件资源的利用率。

发明内容

[0007] 以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

[0008] 本发明实施例提供一种跟踪引擎及实现相关积分处理的方法,能够病了实现跟踪通道,提升跟踪引擎的工作性能。

[0009] 本发明实施例提供了一种跟踪引擎,包括:单位先入先出FIFO单元、对应于卫星分别设置的控制器、和与各控制器按照一一对应关系连接的跟踪通道;其中,

[0010] 单位FIFO单元用于,按照预设周期,将接收的单位数据分别传输至各控制器;

[0011] 各控制器分别用于,确定与自身连接的跟踪通道需处理的导航信号;从FIFO输出的单位数据中检测出第一个包含该导航信号的数据起始点的单位数据;从检测出的包含数据起始点的单位数据开始,将各单位数据发往与自身连接的跟踪通道;

[0012] 各跟踪通道分别用于,接收到控制器发送的单位数据,根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算,以获得相关积分结果;

[0013] 其中,所述单位数据叠加有两颗或两颗以上卫星的导航信号;

[0014] 所述单位包括:一个测距码周期的最小长度单位。

[0015] 可选的,所述单位数据包括:数据长度为1毫秒数据。

[0016] 可选的,各所述控制器还分别用于,检测出第一个包含所述导航信号的数据起始点的单位数据时,通过预设的控制位信息对检测出的所述第一个包含导航信号的数据起始点的单位数据进行记录。

[0017] 可选的,所述跟踪通道用于根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算包括:

[0018] 对检测出所述数据起始点的单位数据,从检测出的所述数据起始点开始,进行单位长度的数据的相关积分计算,并通过标识信息标记所述单位长度的结束位置;

[0019] 对所述检测出数据起始点的单位数据之后的各所述单位数据,根据所述标识信息从结束位置开始进行一个所述单位长度的数据的相关积分计算,并通过所述标识信息标记各所述单位数据完成相关积分计算时单位长度的结束位置。

[0020] 可选的,所述标识信息包括:计数信息。

[0021] 另一方面,本发明实施例还提供一种实现相关积分处理的方法,包括:

[0022] 按照预设周期,将单位数据分别传输至预先设置的与各卫星一一对应的控制器;

[0023] 各控制器分别确定与自身连接的跟踪通道需处理的导航信号;从接收到的单位数据中检测出第一个包含该导航信号的数据起始点的单位数据;

[0024] 从检测出的包含数据起始点的单位数据开始,将各单位数据发往与自身连接的跟踪通道;

[0025] 各跟踪通道分别根据检测出的相应的数据起始点对接收的各单位数据分别进行相关积分计算,以获得相关积分结果;

[0026] 其中,所述单位数据叠加有两颗或两颗以上卫星的导航信号;

[0027] 所述单位包括:一个测距码周期的最小长度单位。

[0028] 可选的,所述单位数据包括:数据长度为1毫秒数据。

[0029] 可选的,所述检测出第一个包含所述导航信号的数据起始点的单位数据时,所述方法还包括:

[0030] 通过预设的控制位信息对检测出的所述第一个包含导航信号的数据起始点的单位数据进行记录。

[0031] 可选的,所述根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算包括:

[0032] 对检测出所述数据起始点的单位数据,从检测出的所述数据起始点开始,进行单位长度的数据的相关积分计算,并通过标识信息标记所述单位长度的结束位置;

[0033] 对所述检测出数据起始点的单位数据之后的各所述单位数据,根据所述标识信息从结束位置开始进行一个所述单位长度的数据的相关积分计算,并通过所述标识信息标记各所述单位数据完成相关积分计算时单位长度的结束位置。

[0034] 可选的,所述标识信息包括:计数信息。

[0035] 另一方面,本发明实施例还提供一种接收机,包括:获取单元、生成单元和启动处理单元;其中,

[0036] 与相关技术相比,本申请技术方案包括:单位先入先出FIFO单元、对应于卫星分别设置的控制器、和与各控制器按照一一对应关系连接的跟踪通道;其中,单位FIFO单元用于,按照预设周期,将接收的单位数据分别传输至各控制器;各控制器分别用于,确定与自身连接的跟踪通道需处理的导航信号;从FIFO输出的单位数据中检测出第一个包含该导航信号的数据起始点的单位数据;从检测出的包含数据起始点的单位数据开始,将各单位数据发往与自身连接的跟踪通道;各跟踪通道分别用于,接收到控制器发送的单位数据,根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算,以获得相关积分结果;其中,单位数据叠加有两颗或两颗以上卫星的导航信号;单位包括:一个测距码周期的最小长度单位。本发明实施例单位FIFO单元只需要存储一个测距码周期的最小长度单位的数据,减少了FIFO的数据存储长度;通过设置的对应于卫星的控制器实现了跟踪通道的并行应用,提升了对跟踪引擎硬件资源的使用效率。

[0037] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0038] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0039] 图1为相关技术中跟踪引擎的结构框图;

[0040] 图2为本发明实施例跟踪引擎的结构框图;

[0041] 图3为本发明实施例实现相关积分处理的方法的流程图。

具体实施方式

[0042] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0043] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0044] 图2为本发明实施例跟踪引擎的结构框图,如图2所示,包括:单位先入先出FIFO单元、对应于卫星分别设置的控制器、和与各控制器按照一一对应关系连接的跟踪通道;其中,

[0045] 单位FIFO单元用于,按照预设周期,将接收的单位数据分别传输至各控制器;

[0046] 这里,预设周期为相关技术中跟踪引擎固有的传输周期。

[0047] 单位包括:一个测距码周期的最小长度单位;单位数据叠加有两颗或两颗以上卫星的导航信号;这里,数据包含的内容与相关技术中的数据内容相同,本发明实施例发送至各控制器数据的数据长度小于相关技术中的数据长度。

[0048] 可选的,本发明实施例,单位数据包括:数据长度为1毫秒数据。

[0049] 各控制器分别用于,确定与自身连接的跟踪通道需处理的导航信号;从FIFO输出的单位数据中检测出第一个包含该导航信号的数据起始点的单位数据;从检测出的包含数据起始点的单位数据开始,将各单位数据发往与自身连接的跟踪通道;

[0050] 需要说明的是,本发明实施例中的数据起始点可以参照相关技术中,包含导航信号的数据的帧结构进行确定。不同控制器对应与不同的卫星,检测出的数据起始点因为延时不同而不同。第一个包含数据起始点的单位数据一般为第一个或第二个单位FIFO单元输出的单位数据。

[0051] 各跟踪通道分别用于,接收到控制器发送的单位数据,根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算,以获得相关积分结果;

[0052] 可选的,本发明实施例跟踪通道用于根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算包括:

[0053] 对检测出数据起始点的单位数据,从检测出的数据起始点开始,进行单位长度的数据的相关积分计算,并通过标识信息标记单位长度的结束位置;

[0054] 对检测出数据起始点的单位数据之后的各单位数据,根据标识信息从结束位置开始进行一个单位长度的数据的相关积分计算,并通过标识信息标记各单位数据完成相关积

分计算时单位长度的结束位置。

[0055] 需要说明的是,本发明实施例,单位数据逐个传输处理,即一个标识信息仅在一次确定相关积分计算的起始位置中使用。

[0056] 可选的,本发明实施例上述标识信息包括:计数信息。

[0057] 这里,标识信息为计数信息时,每完成一个单位长度的数据的相关积分计算时,计数信息按照设定的计数规律进行更新。例如、逐次加1。

[0058] 需要说明的是,本发明实施例执行相关积分计算的顺序与单位FIFO单元输出单位数据的顺序相同,如果数据起始点为一个单位数据的起点,则对每一个单位数据进行相关积分计算即可;如果数据起始点不是一个单位数据的起点,例如、单位数据的数据起始点为数据的中间点,则进行相关积分计算时,从当前单位数据的中间点到后的一个单位数据的中间点为一个完整的数据,该部分数据的相关积分计算过程的一个完整的相关积分计算,获得的结果为一个完整的相关积分计算结果。本发明实施例通过标识信息标记了单位长度的结束位置,因此可以确定出一个完整的数据的起始位置和结束位置。

[0059] 可选的,本发明实施例,各控制器还分别用于,检测出第一个包含导航信号的数据起始点的单位数据时,通过预设的控制位信息对检测出的第一个包含导航信号的数据起始点的单位数据进行记录。

[0060] 需要说明的是,本发明实施例跟踪引擎可以应用于相关技术中的导航接收机。

[0061] 本发明实施例单位FIFO单元只需要存储一个测距码周期的最小长度单位的数据,减少了FIFO的数据存储长度;通过设置的对应于卫星的控制器实现了跟踪通道的并行应用,提升了对跟踪引擎硬件资源的使用效率。

[0062] 图3为本发明实施例实现相关积分处理的方法的流程图,如图3所示,包括:

[0063] 步骤300、按照预设周期,将单位数据分别传输至预先设置的与各卫星一一对应的控制器;

[0064] 这里,预设周期为相关技术中跟踪引擎固有的传输周期。

[0065] 步骤301、各控制器分别确定与自身连接的跟踪通道需处理的导航信号;从接收到的单位数据中检测出第一个包含该导航信号的数据起始点的单位数据;

[0066] 其中,单位数据叠加有两颗或两颗以上卫星的导航信号;

[0067] 单位包括:一个测距码周期的最小长度单位。

[0068] 需要说明的是,本发明实施例第一个包含数据起始点的单位数据一般为第一个或第二个单位数据。

[0069] 可选的,本发明实施例单位数据包括:数据长度为1毫秒数据。

[0070] 步骤302、从检测出的包含数据起始点的单位数据开始,将各单位数据发往与自身连接的跟踪通道;

[0071] 需要说明的是,本发明实施例中的数据起始点可以参照相关技术中,包含导航信号的数据的帧结构进行确定。不同控制器对应与不同的卫星,检测出的数据起始点因为延时不同而不同。

[0072] 步骤303、各跟踪通道分别根据检测出的相应的数据起始点对接收的各单位数据分别进行相关积分计算,以获得相关积分结果;

[0073] 需要说明的是,本发明实施例只需要存储一个测距码周期的最小长度单位的数

据,减少了数据存储长度;通过设置的对应于卫星的控制器实现了跟踪通道的并行应用,提升了对跟踪引擎硬件资源的使用效率。

[0074] 可选的,本发明实施例根据检测出的数据起始点对各单位数据分别进行相关积分计算包括:

[0075] 对检测出数据起始点的单位数据,从检测出的数据起始点开始,进行单位长度的数据的相关积分计算,并通过标识信息标记单位长度的结束位置;

[0076] 对检测出数据起始点的单位数据之后的各单位数据,根据标识信息从结束位置开始进行一个单位长度的数据的相关积分计算,并通过标识信息标记各单位数据完成相关积分计算时单位长度的结束位置。

[0077] 需要说明的是,本发明实施例,单位数据逐个传输处理,即一个标识信息仅在一次确定相关积分计算的起始位置中使用。

[0078] 可选的,标识信息包括:计数信息。

[0079] 这里,标识信息为计数信息时,每完成一个单位长度的数据的相关积分计算时,计数信息按照设定的计数规律进行更新。例如、逐次加1。

[0080] 需要说明的是,本发明实施例执行相关积分计算的顺序与输出单位数据的顺序相同,如果数据起始点为一个单位数据的起点,则对每一个单位数据进行相关积分计算即可;如果数据起始点不是一个单位数据的起点,例如、单位数据的数据起始点为数据的中间点,则进行相关积分计算时,从当前单位数据的中间点到在后的一个单位数据的中间点为一个完整的数据,该部分数据的相关积分计算过程的一个完整的相关积分计算,获得的结果为一个完整的相关积分计算结果。本发明实施例通过标识信息标记了单位长度的结束位置,因此可以确定出一个完整的数据的起始位置和结束位置。

[0081] 可选的,检测出第一个包含导航信号的数据起始点的单位数据时,本发明实施例方法还包括:

[0082] 通过预设的控制位信息对检测出的第一个包含导航信号的数据起始点的单位数据进行记录。

[0083] 需要说明的是,本发明实施例跟踪引擎可以应用于相关技术中的导航接收机。

[0084] 本发明实施例只需要存储一个测距码周期的最小长度单位的数据,减少了数据存储长度;通过设置的对应于卫星的控制器实现了跟踪通道的并行应用,提升了对跟踪引擎硬件资源的使用效率。

[0085] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件(例如处理器)完成,所述程序可以存储于计算机可读存储介质中,如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地,上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地,上述实施例中的每个模块/单元可以采用硬件的形式实现,例如通过集成电路来实现其相应功能,也可以采用软件功能模块的形式实现,例如通过处理器执行存储于存储器中的程序/指令来实现其相应功能。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0086] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明

的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

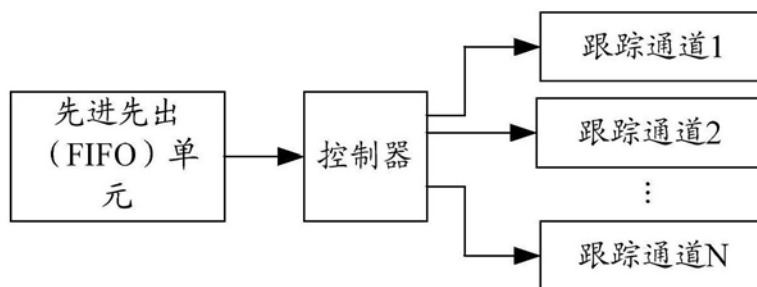


图1

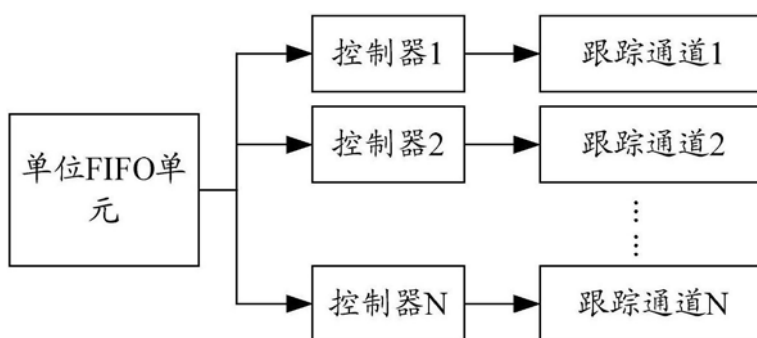


图2

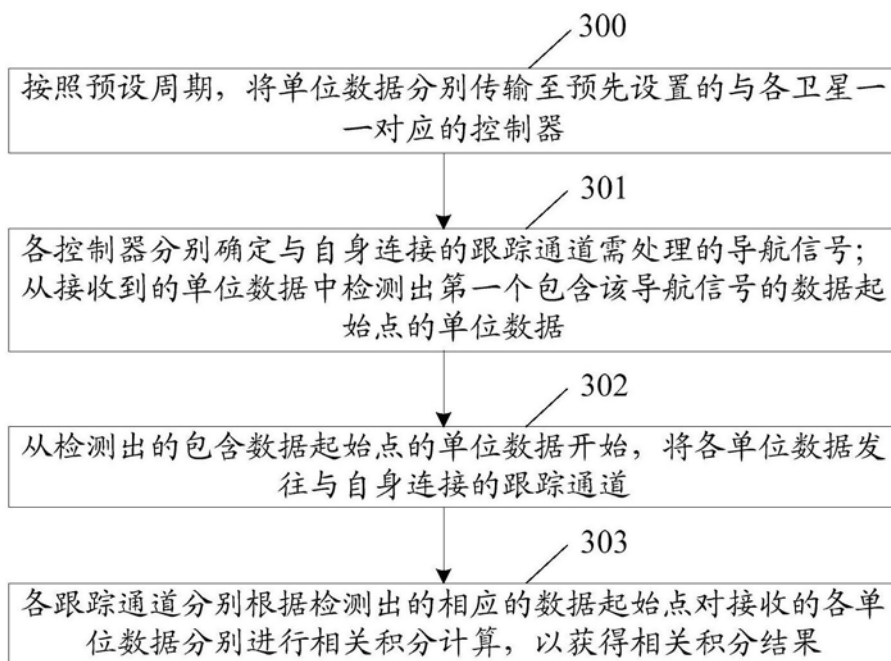


图3