



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102823139 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201180016586. 5
 (22) 申请日 2011. 03. 29
 (30) 优先权数据
 12/750, 109 2010. 03. 30 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2012. 09. 28
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2011/030395 2011. 03. 29
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02011/123470 EN 2011. 10. 06
 (73) 专利权人 高通股份有限公司
 地址 美国加利福尼亚州
 (72) 发明人 J·佐姆坡
 (74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
 司 31100
 代理人 亓云

(51) Int. Cl.
 H03M 1/12(2006. 01)
 G01D 3/00(2006. 01)
 (56) 对比文件
 US 5157394 A, 1992. 10. 20, 全文.
 US 5815101 A, 1998. 09. 29, 全文.
 CN 1202623 A, 1998. 12. 23, 全文.
 US 5965819 A, 1999. 10. 12, 全文.

审查员 孙莉莉

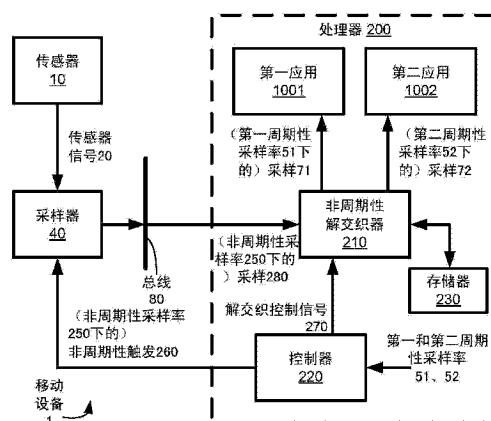
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

不同速率下的高效并发采样

(57) 摘要

提供了用于高效且并发地采样传感器信号(20)以创建各自在不同采样率下的多个输出信号的装置(1)和方法。该装置和方法确定非周期性采样率或采样时间表(260),以使得仅获得表示不同采样率下的采样的那些采样。这些非周期性采样被获得(40),随后被解交织(210)以为特定的应用(1001、1002)或用户滤出想要的采样。作为结果,非周期性采样正好是给每个应用的所有子集的组合。此类非周期性采样减少了所获得的采样总数,并且作为直接结果,减少了需要处理和存储的采样数以及还减少了为采样、处理和存储未使用的采样所消耗的功率。



1. 一种用于向移动设备中的各自需要不同采样率的多个应用提供传感器信号的方法，所述方法包括：

以非周期性采样率对所述传感器信号进行采样，从而得到非周期性采样；以及解交织所述非周期性采样，包括：

将所述非周期性采样的第一子集路由至第一应用，其中所述第一子集表示第一周期性采样率下的采样；以及

将所述非周期性采样的第二子集路由至第二应用，其中所述第二子集表示第二周期性采样率下的采样，并且其中所述第一周期性采样率不同于所述第二周期性采样率。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一周期性采样率是基速率的 N 倍并且所述第二周期性采样率是基速率的 M 倍，其中 N 和 M 均是正整数并且其中 N 与 M 的比值和 M 与 N 的比值均为非整数。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

从所述第一应用接收对所述第一周期性采样率下的采样的第一请求；以及从所述第二应用接收对所述第二周期性采样率下的采样的第二请求。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

将所述非周期性采样写入存储器；

其中解交织所述非周期性采样的动作还包括从所述存储器读取所述非周期性采样。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一和第二子集包括交叠的采样。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括基于所述第一周期性采样率和所述第二周期性采样率来确定所述非周期性采样率。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

从第三应用接收对第三周期性采样率下的采样的第三请求，其中所述第三周期性采样率不同于所述第一周期性采样率和第二周期性采样率；以及

基于所述第一、第二和第三周期性采样率来确定所述非周期性采样率；

其中解交织所述非周期性采样的动作还包括将所述非周期性采样的第三子集路由至所述第三应用，其中所述第三子集表示所述第三周期性采样率下的采样。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

将定时器设置成在第一历时之后期满；

基于所述第一历时的期满将所述定时器设置成在第二历时之后期满；以及

基于所述第二历时的期满将所述定时器设置成在第三历时之后期满；

其中所述第一和第二历时包括两个不同的历时；并且

其中所述第一、第二和第三历时源自所述第一周期性采样率和所述第二周期性采样率。

9. 一种用于向移动设备中的各自需要不同采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备，所述设备包括：

采样器，其包括用于耦合至所述传感器信号的输入端口、用于耦合至基于非周期性采样率的非周期性触发的控制端口、和用于提供所述非周期性采样率下的非周期性采样的输出端口；以及

解交织器，其包括用于耦合至所述非周期性采样的输入端口、用于将所述非周期性采

样的在第一周期性采样率下的第一子集路由至第一应用的第一输出端口、和用于将所述非周期性采样的在第二周期性采样率下的第二子集路由至第二应用的第二输出端口；

其中所述第一和第二周期性采样率是不同的。

10. 如权利要求 9 所述的移动设备,其特征在于,所述解交织器还包括:

用于耦合至所述第一周期性采样率的第一控制端口;以及

用于耦合至所述第二周期性采样率的第二控制端口。

11. 如权利要求 9 所述的移动设备,其特征在于,所述第一周期性采样率是基速率的 N 倍并且所述第二周期性采样率是基速率的 M 倍,其中 N 和 M 均是正整数并且其中 N 与 M 的比值和 M 与 N 的比值均为非整数。

12. 如权利要求 9 所述的移动设备,其特征在于,所述第一和第二子集包括交叠的采样。

13. 如权利要求 9 所述的移动设备,其特征在于,还包括存储器,所述存储器耦合至所述采样器和所述解交织器并且配置成保持所述非周期性采样。

14. 如权利要求 9 所述的移动设备,其特征在于,所述非周期性采样率基于所述第一周期性采样率和所述第二周期性采样率。

15. 如权利要求 9 所述的移动设备,其特征在于,所述解交织器还包括:

用于将所述非周期性采样的在第三周期性采样率下的第三子集路由至第三应用的第三输出端口;

其中所述第一、第二和第三周期性采样率是不同的。

16. 一种用于向移动设备中的各自需要不同采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备,所述设备包括:

用于以非周期性采样率对所述传感器信号进行采样从而得到非周期性采样的装置;以及

用于解交织所述非周期性采样的装置,包括:

用于将所述非周期性采样的第一子集路由至第一应用的装置,其中所述第一子集表示第一周期性采样率下的采样;以及

用于将所述非周期性采样的第二子集路由至第二应用的装置,其中所述第二子集表示第二周期性采样率下的采样,并且其中所述第一周期性采样率不同于所述第二周期性采样率。

不同速率下的高效并发采样

技术领域

[0001] 本公开一般涉及用于在无线设备中非周期性地采样传感器数据的装置和方法。更具体地,本公开涉及从非周期性采样源向需要不同采样率的应用提供周期性采样。

[0002] 背景

[0003] 单个移动设备可允许多个应用同时执行。需要传感器数据的若干应用往往在用户的移动设备内并发运行。这些应用中的两个或更多应用可能需要来自共同类型的传感器或相同传感器的传感器测量。各个应用对传感器数据的要求往往是变化的。也就是说,一个应用可能需要来自传感器的在第一周期性采样率下的采样,而第二应用需要来自相同传感器的、但是在第二周期性采样率下的数据。

[0004] 通常,诸应用需要周期性速率下的传感器测量,但是第一应用可能经常需要传感器测量,而第二应用可能较低频率地使用来自相同传感器的测量。例如,第一应用可能每 20 毫秒(ms) (等效于 50Hz 的采样率) 需要测量,而第二应用可能每 25ms (等效于 40Hz 的采样率) 需要测量。

[0005] 多种办法可用于容适不同的采样率。在第一种办法中,移动设备可提供相应数目的传感器,其中每个传感器具有它自己的采样器。也就是说,如果有 N 个需要传感器测量的应用,则有相应的 N 个或更多个传感器。这种办法需要数个重复的传感器和采样器,每个传感器和采样器均消耗功率并且需要电路板占用空间。

[0006] 第二种办法包括单个传感器但是多个采样器。这种单个传感器办法具有节省一些功率的优点,但是带有与具有多个采样器相关联的缺点。

[0007] 第三种办法包括单个传感器连同单个采样器。在这种办法下,使用较高的过采样率,以使得在该过采样率内找到各种所需要的采样率中的每一个采样率。也就是说,基于不同采样率的最小公倍数(LCM)来选择周期性采样率,这通常导致较高的 LCM 采样率和较大数目的未使用采样。过采样率是作为每一个所需要的采样率的倍数的最小数。例如,50Hz (第一应用的采样率) 和 40Hz (第一应用的采样率) 的 LCM 是 200Hz (采样器的采样率)。在这种情形中,采样器提供四倍于第一应用所必需的以及五倍于第二应用所必需的速率下的采样。

[0008] 在这多种可用的办法中,每一种办法在对于处理未使用的采样而言所必需的额外硬件要求、功耗和时间方面具有自己的各种缺陷。

[0009] 公开概述

[0010] 提供了用于高效且并发地采样传感器信号以创建各自在不同采样率下的多个输出信号的装置和方法。

[0011] 诸实施例确定非周期性采样率或采样时间表,以使得仅获得表示不同采样率下的采样的那些采样。非周期性采样被获得,随后被解交织以为特定的应用或用户滤出想要的采样。例如,将这些非周期性采样的在第一周期性采样率下的第一子集路由给第一应用,并且将这些非周期性采样的在不同的第二周期性采样率下的交叠的第二子集路由给第二应用。作为结果,非周期性采样正好是所有子集的组合。通常,此类非周期性采样减少了所获

得的采样总数,并且作为直接结果,减少了需要处理和存储的采样数以及还减少了为采样、处理和存储未使用的采样所消耗的功率。

[0012] 根据一些方面,公开了一种用于向移动设备中的各自需要不同采样率的多个应用提供传感器信号的方法,该方法包括:以非周期性采样率来采样传感器信号从而得到非周期性采样;以及解交织这些非周期性采样,包括:将这些非周期性采样的第一子集路由给第一应用,其中第一子集表示第一周期性采样率下的采样;以及将这些非周期性采样的第二子集路由给第二应用,其中第二子集表示第二周期性采样率下的采样,并且其中第一周期性采样率不同于第二周期性采样率。

[0013] 根据一些方面,公开了一种用于向移动设备中的各自需要不同采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备,该设备包括:采样器,包括耦合至传感器信号的输入端口、耦合至基于非周期性采样率的非周期性触发的控制端口、和提供该非周期性采样率下的非周期性采样的输出端口;以及解交织器,包括耦合至这些非周期性采样的输入端口、将这些非周期性采样的在第一周期性采样率下的第一子集路由给第一应用的第一输出端口、和将这些非周期性采样的在第二周期性采样率下的第二子集路由给第二应用的第二输出端口;其中第一和第二周期性采样率是不同的。

[0014] 根据一些方面,公开了一种用于向移动设备中的各自需要不同采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备,该设备包括:用于以非周期性采样率来采样传感器信号从而得到非周期性采样的装置;以及用于解交织这些非周期性采样的装置,包括:用于将这些非周期性采样的第一子集路由给第一应用的装置,其中第一子集表示第一周期性采样率下的采样;以及用于将这些非周期性采样的第二子集路由给第二应用的装置,其中第二子集表示第二周期性采样率下的采样,并且其中第一周期性采样率不同于第二周期性采样率。

[0015] 根据一些方面,公开了一种用于向移动设备中的各自需要不同采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备,该设备包括处理器和存储器,其中该存储器包括用以执行以下动作的软件指令:指令采样器以非周期性采样率来采样传感器信号从而得到非周期性采样;以及解交织这些非周期性采样,包括:用于将这些非周期性采样的第一子集路由给第一应用的软件指令,其中第一子集表示第一周期性采样率下的采样;以及用于将这些非周期性采样的第二子集路由给第二应用的软件指令,其中第二子集表示第二周期性采样率下的采样,并且其中第一周期性采样率不同于第二周期性采样率。

[0016] 根据一些方面,公开了一种包括存储于其上的程序代码的计算机可读介质,其包括用于以下动作的程序代码:指令采样器以非周期性采样率来采样传感器信号从而得到非周期性采样;以及解交织这些非周期性采样,包括:用于将这些非周期性采样的第一子集路由给第一应用的程序代码,其中第一子集表示第一周期性采样率下的采样;以及用于将这些非周期性采样的第二子集路由给第二应用的程序代码,其中第二子集表示第二周期性采样率下的采样,并且其中第一周期性采样率不同于第二周期性采样率。

[0017] 应理解,根据以下详细描述,其他方面对于本领域技术人员而言将即刻变得明显,在以下详细描述中以解说方式示出和描述了各方面。附图和详细描述应被认为在本质上是解说性而非限制性的。

[0018] 附图简要说明

[0019] 图 1 示出从共同的传感器经由分开的采样器接收采样的两个应用。

[0020] 图 2 示出以较高的周期性速率过采样传感器信号以有效地提供两个较低采样率下的采样的移动设备。

[0021] 图 3A 和 3B 示出用于以第一周期性采样率来采样传感器信号的第一周期性时间表和以第二周期性采样率来采样传感器信号的第二周期性时间表的示例。

[0022] 图 4A 和 4B 示出用于以周期性的过采样率来过采样传感器信号的周期性采样时间表和相应的过采样触发信号的示例。

[0023] 图 5A 和 5B 示出根据本发明的一些实施例的用于以非周期性的采样率来采样传感器信号的非周期性采样时间表和相应的非周期性触发信号的示例。

[0024] 图 6 解说根据本发明的一些实施例的用于向各自需要不同的采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备。

[0025] 图 7 示出根据本发明的一些实施例的用于向各自需要不同的采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备的流程图。

[0026] 图 8 示出根据本发明的一些实施例的用于向各自需要不同的采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备的消息接发图。

[0027] 图 9 解说根据本发明的一些实施例的用于向各自需要不同的采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备中的处理器。

[0028] 图 10 示出根据本发明的一些实施例的非周期性解交织器。

[0029] 图 11 解说根据本发明的一些实施例的示出采样之间的最小历时的时序图。

[0030] 具体描述

[0031] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为本公开的各种方面的描述，而无意代表可实践本公开的仅有方面。本公开中描述的每个方面是仅作为本公开的示例或解说而提供的，并且不应被必然地解释成优于或胜过其他方面。本详细描述包括具体细节，其目的在于提供对本公开的透彻理解。然而，对于本领域技术人员而言明显的是，本公开无需这些具体细节也可实践。在一些实例中，众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免湮没本公开的概念。首字母缩写和其它描述性术语仅出于方便和清晰的目的而被使用，且无意限定本公开的范围。

[0032] 利用以上所描述的每一种办法，一个或多个采样器各自具有周期性的采样率。然而，根据本发明的诸实施例，使用单个采样器并且使用非周期性的采样率。

[0033] 图 1 示出从共同的传感器经由分开的采样器接收采样的两个应用。根据以上所描述的第二种办法，一个传感器 10 连接至两个采样器 40。传感器 10 向这两个采样器 40 提供共同的传感器信号 20，这两个采样器 40 进而向应用 1001、1002 提供相应的采样 71、72。第一采样器 40 接收第一触发 61。第一触发 61 携带第一周期性采样率 51(例如，50Hz)。第一采样器 40 向第一应用 1001 提供第一周期性采样率 51 下的结果得到的采样 71。类似地，第二采样器 40 接收第二触发 62。第二触发 62 携带第二周期性采样率 52(例如，40Hz)。第二采样器 40 向第二应用 1002 提供第二周期性采样率 52 下的结果得到的采样 72。同样，这种办法具有多个采样器的缺点，一个采样器用于需要来自共同传感器的传感器采样的一个应用。另外，来自多个采样器的采样请求可能在传感器处发生冲突，由此传感器可能不能够接收到每个采样命令。

[0034] 图 2 示出以较高的周期性速率过采样传感器信号以有效地提供两个较低采样率

下的采样的移动设备。取代两个分开的采样,单个采样器 40 接受来自传感器 10 的传感器信号 20。采样器由触发信号(LCM 采样触发 160)触发,该触发信号工作在周期性采样率(周期性 LCM 采样率 150)下并且提供周期性的过采样采样率(LCM 采样率 180)下的 LCM 采样 180。该 LCM 采样率 150 被设置成由相应的两个或更多个不同应用所需要的两个或更多个不同的周期性采样率的最小公倍数(LCM)。

[0035] LCM 采样率 150 高于由这些应用需要的数据率。在典型架构中,LCM 采样 180 从采样器 40 经由总线 80 传递到周期性解交织器 110。在较高的 LCM 采样率 150 下,总线跳变需要比在这些应用之一所需要的采样率之一下所需要的功率显著更多的功率。周期性解交织器 110 充当复用器或开关以仅向各种应用提供各自需要的采样并且丢弃其余采样。在所显示的情形中,周期性解交织器 110 接受以周期性 LCM 采样率抵达的 LCM 采样 180,转移由第一应用 1001 需要的第一采样率下的采样 71,转移由第二应用 1002 需要的第二采样率下的采样 72,并且丢弃其余不想要的采样。因此,取决于定时,来自 LCM 采样 180 的每个特定采样将被:(1)仅转发给单个应用;(2)转发给两个或更多个应用;或者(3)丢弃并且不提供给任何应用。控制器 120 基于周期性 LCM 采样率 150 生成 LCM 采样触发 160,而该周期性 LCM 采样率 150 又是基于第一和第二周期性采样率 51、52。控制器 120 还可提供解交织控制信号 170 以由周期性解交织器 110 用于路由或解析传入的 LCM 采样 180。周期性解交织器 110 和控制器 120 以及第一和第二应用 1001、1002 各自均可作为处理器 100 上的例程来执行。替换地,周期性解交织器 110 和控制器 120 可实现在硬件中或者硬件和软件的组合中。

[0036] 图 3A 和 3B 示出用于以第一周期性采样率采样传感器信号的第一周期性时间表和以第二周期性采样率采样传感器信号的第二周期性时间表的示例。图 3A 示出在需要第一周期性采样率 51(例如,每 20ms 在时间 $\{t, t+20, t+40, t+60, t+80, t+100, \dots\}$ 处,或即以 50Hz 的速率)的第一应用 1001 中使用的采样 71 的定时,该定时在时间 t 处开始。图 3B 示出在需要第二周期性采样率 52(例如,每 25ms 在时间 $\{t, t+25, t+50, t+75, t+100, \dots\}$ 处,或即以 40Hz 的速率)的第二应用 1002 中使用的采样 72 的定时,该定时在时间 t 处开始。在此示例中,用于第一和第二应用的采样 71 和 72 在时间 $\{t, t+100, t+200, \dots\}$ 处具有共同的采样。

[0037] 图 4A 和 4B 示出用于以周期性的过采样率来过采样传感器信号的周期性采样时间表和相应的过采样触发信号的示例。在图 4A 中,以比第一和第二周期性采样率 51、52 高得多的速率获得采样 180。周期性 LCM 采样率 150 被选择成等于第一和第二周期性采样率 51 和 52 的 LCM。在所提供的示例中,以周期性的 LCM 采样率 150 工作的采样器 40 每 5ms 在时间 $\{t, t+5, t+10, t+15, t+20, \dots\}$ 处或即以 200Hz 的速率产生采样 180。图 4B 示出相应的 LCM 采样触发信号 160,其中每 5ms 具有负边缘导致 200Hz 的周期性触发信号。

[0038] 周期性触发信号 160 的高速率导致总线 30 上频繁的数据位跳变,并且所获得的大多数采样可能从未由任何应用使用。例如,在以上所描述的示例中:(1)每 20 个采样中的 4 个采样仅由第一应用 1001 使用;(2)每 20 个采样中的 3 个采样仅由第二应用 1002 使用;以及(3)每 20 个采样中的 1 个采样由第一和第二应用 1001、1002 使用。作为结果,20 个采样中的其余 12 个采样被丢弃。这些不必要的采样因在采样器 40 处产生而消耗了功率并且在总线 80 处因数据跳变而消耗了功率。

[0039] 本发明的实施例通过减少所获得的采样总数并且由此减少总线跳变的总数来减

少所消耗的功率。

[0040] 图 5A 和 5B 示出根据本发明的一些实施例的用于以非周期性的采样率来采样传感器信号的非周期性采样时间表和相应的非周期性触发信号的示例。

[0041] 在图 5A 中, 示出了在由至少一个应用需要的时间处的采样。第一和第二应用 1001、1002 需要第一采样率 51 和第二采样率 52 下的采样。采样器 40 仅在这两个应用中的至少一个应用需要采样时才产生采样 280。作为结果, 采样 280 以非周期性的采样率 250 出现。采样器 40 不获取非必要的采样。例如, 如果第一和第二周期性采样率 51 和 52 分别是 50Hz 和 40Hz, 则采样将在时间 $\{t, t+20, t+25, t+40, t+50, t+60, t+75, t+80, t+100, \dots\}$ 处出现。非周期性的采样率 250 是从多个周期性采样率推导出来的。例如, 第一周期性采样率可以是基速率的 N 倍并且第二周期性采样率可以是基速率的 M 倍, 其中 N 和 M 是不同的正整数。另外, 在一些情形中, N 与 M 的比值和 M 与 N 的比值均不是整数。另外, 在一些情形中, N 和 M 均大于 1。基于周期性采样率, 结果得到的周期性采样子集可能交叠(即, 具有一些共同的采样)。

[0042] 图 5B 示出相应的非周期性触发信号 260, 该触发信号在对应于需要每个采样的时间处出现。非周期性触发信号 260 由采样器 40 用于触发每个原始采样。

[0043] 在一些实施例中, 定时器被用于生成非周期性触发信号 260。对于所示的示例并将时间 t 考虑为当前时间, 定时器可被设置成在第一历时 ($D1 = |(t+20) - t|$) 之后期满。基于定时器在第一历时之后(即, 在时间 $t+20$ 处) 期满, 在非周期性触发信号 260 上提供跳变并且定时器被重新设置成在第二历时 ($D2 = |(t+25) - (t+20)|$) 之后期满。定时器接下来在第二历时之后(即, 在时间 $t+25$ 处) 期满。基于定时器在第二历时之后期满, 在非周期性触发信号 260 上提供另一跳变并且定时器被重新设置成在第三历时 ($D3 = |(t+40) - (t+25)|$) 之后期满。对于非周期性采样率, 第一、第二和第三历时不必相等。在此示例中, 第一历时为 20ms, 第二历时为 5ms 并且第三历时为 15ms。

[0044] 图 6 解说根据本发明的一些实施例的用于向各自需要不同的采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备。应当理解, 一些实施例将具有需要相同采样率的至少两个应用, 而另一应用需要不同的采样率。移动设备 1 包括传感器 10、采样器 40、处理器 200 和将采样器耦合至处理器 200 的总线 80。处理器 200 包括存储器 230、控制器 220、非周期性解交织器 210 以及第一和第二应用 1001、1002。控制器 220、非周期性解交织器 210 和应用可各自是在处理器 200 上运行的模块。每个模块可以是用于执行该模块的功能的软件。传感器 10 向采样器 40 提供模拟传感器信号 20。采样器 40 包括用于耦合至传感器信号 20 的输入端口、用于耦合至基于非周期性采样率 250 的非周期性触发信号 260 的控制端口、以及用于提供非周期性采样率 250 下的非周期性采样 280 的输出端口。基于由提供非周期性采样率 250 下的负跳变的非周期性触发信号 260 所提供的定时, 采样器 40 经由总线 80 向处理器 200 提供采样 280。采样器 40 充当用于以非周期性采样率 250 对传感器信号 20 进行采样从而得到非周期性采样 280 的装置。

[0045] 如上所述, 在高速率周期性采样下, 过多的总线跳变消耗显著更多的功率。使用较低速率非周期性采样, 总线上的功耗显著减小。采样 280 是模拟传感器信号 20 在由非周期性触发信号 260 提供的跳变处的数字化版本。非周期性解交织器 210 复制传入的采样 280 以供由分开的应用 1001、1002 使用。非周期性解交织器 210 充当用于解交织的装置。非周

周期性解交织器 210 包括用于耦合至非周期性采样 280 的输入端口、用于将这些非周期性采样的在第一周期性采样率 51 下的第一子集 71 路由至第一应用 1001 的第一输出端口、以及用于将这些非周期性采样的在第二周期性采样率 52 下的第二子集 72 路由至第二应用 1002 的第二输出端口。所有周期性采样子集的组合得到非周期性采样 280。如以上所提及的,第一和第二周期性采样率是不同的。非周期性解交织器 210 还可包括用于耦合至第一周期性采样率的第一控制端口以及用于耦合至第二周期性采样率的第二控制端口。第一和第二周期性采样率可由解交织控制信号 270 表示。

[0046] 非周期性解交织器 210 可使用存储器 230 以在一个缓冲器中或在对应于每个应用的缓冲器中存储或缓存采样 280。以此方式,进入非周期性解交织器 210 的每个采样 280 被提供给一个或多个应用。例如,第一采样 280 被提供给第一和第二应用 1001、1002 两者作为给第一应用 1001 的采样 71 和给第二应用 1002 的采样 72。第二采样 280 仅被提供给第一应用 1001 作为采样 71。第三采样 280 仅被提供给第二应用 1002 作为采样 72。由此,第一应用 1001 接收第一周期性采样率 51 下的采样 71 并且第二应用 1002 接收第二周期性采样率 52 下的采样 72。因此,取决于定时,来自非周期性采样 280 的每个特定采样将被:(1)仅转发给单个应用;或者(2)转发给两个或更多个应用。没有采样 280 被丢弃。由此,每个采样 280 被提供给至少一个应用。

[0047] 通过由控制器 220 生成的解交织控制信号 270 来确定对确定哪一个或多个应用接收特定采样 280 的控制。解交织控制信号 270 可以是针对每个应用的分开控制信号,该控制信号指示特定采样 280 是否将传递给由该控制信号表示的特定应用。替换地,解交织控制信号 270 可以是时间表,非周期性解交织器 210 解读该时间表以确定传入的采样 280 的路由。

[0048] 控制器 220 基于所需要的周期性采样率来设置解交织控制信号 270 和非周期性触发信号 260。例如,第一和第二周期性采样率 51、52 被提供给控制器 220。控制器 220 基于所需要的周期性速率来确定采样时间表。取决于应用的要求,一个速率的倍数可能等于另一速率。在这些情形中,使用等于这两个速率中较大的那个速率的周期性采样率。在一些情形中,诸应用可能需要两种不同的周期性采样率,使得所需要的第一周期性采样率的 N 倍等于所需要的第二周期性采样率的 M 倍(即, $N \times R_1 = M \times R_2$,其中 R_1 是第一周期性采样率并且 R_2 是第二周期性采样率),其中 N 和 M 不相等且均是大于 1 的正整数。在这些情形中,解交织器 210 将在解交织这些采样的过程期间周期性地向这两个应用提供共同的采样 280。在一些情形中,第一周期性采样率是基速率的 N 倍并且第二周期性采样率是基速率的 M 倍,其中 N 和 M 均是正整数并且其中 N 与 M 的比值和 M 与 N 的比值均为非整数。在其中 N 和 M 不相等的情形中,正整数均大于 1,采样 71 和采样 72 是交叠的子集。在每一情形中,采样 71 和采样 72 组合就形成由采样 280 表示的采样集合。

[0049] 图 7 示出根据本发明的一些实施例的用于向各自需要不同的采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备的流程图。

[0050] 在 310 处,移动设备 1 从第一应用 1001 接收对第一周期性采样率 51 下的采样 71 的请求。在 320 处,移动设备 1 从第二应用 1002 接收对第二周期性采样率 52 下的采样 72 的请求,其中第一和第二周期性采样率是不同的。第一和第二应用 1001、1002 可驻留在移动设备 1 内作为在处理器 200 上执行的代码。

[0051] 在 330 处, 移动设备 1 基于第一和第二周期性采样率 51、52 确定非周期性采样率 250。该流程图可扩展成具有需要第三周期性采样率的第三应用。移动设备 1 可从第三应用接收对第三周期性采样率下的采样的请求。随后在 330 处, 移动设备基于这三个周期性采样率来确定非周期性采样率 250。

[0052] 在 340 处, 移动设备 1 以非周期性采样率 250 对传感器信号 20 进行采样, 从而得到非周期性采样 280。在 350 处, 移动设备 1 将这些非周期性采样写入存储器 230。存储器 230 可以是处理器 200 上的单个输入寄存器、一对存储器位置、用于每个应用的一个存储器位置、用于传入的采样的缓冲器、或者用于每个应用的缓冲器。

[0053] 在 360 和 370 处, 移动设备 1 解交织用于第一和第二应用 1001、1002 的非周期性采样, 由此将非周期性采样的第一子集 71 路由至第一应用 1001 并且将非周期性采样的第二子集 72 路由至第二应用 1002。第一子集 71 表示第一周期性采样率 51 下的采样。类似地, 第二子集 72 表示第二周期性采样率 52 下的采样。在一个或多个附加应用的情形中, 解交织非周期性采样 280 的动作还包括将非周期性采样的第三子集路由至第三应用, 其中第三子集表示第三周期性采样率下的采样。

[0054] 图 8 示出根据本发明的一些实施例的用于向各自需要不同的采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备的消息接发图。移动设备包括传感器 10、采样器 40、具有控制器 220 和解交织器 210 的运行第一、第二和第三应用 1001、1002、1003 的处理器 200。传感器 10 向采样器 40 提供模拟传感器信号 20。

[0055] 在 310 处, 第一应用 1001 发送对第一周期性采样率 51 下的采样 71 的请求。在 320 处, 第二应用 1002 发送对第二周期性采样率 52 下的采样 72 的请求。在 322 处, 第三应用 1003 发送对第三周期性采样率 53 下的采样 73 的请求。该请求由处理器 200 中的控制器模块 220 接收并且可有顺序或无序地且在所调度的时间抵达。这些请求可由应用发起并且推送至控制器 220, 或者可由控制器 220 从应用拉取。

[0056] 在 330 处并且基于迄今接收到的所请求的采样率(例如, 第二和第三速率已被请求但是第一速率请求尚未被接收), 控制器 220 确定非周期性采样率 250 并且基于所确定的非周期性采样率 250 来生成非周期性触发信号 260 给采样器 40。非周期性触发信号 260 可以是脉冲信号(如图 5B 中所示)或者可以是数字控制命令的形式。当接收到对新的采样率的请求时以及当对旧的采样率的请求期满时, 控制器 220 更新此非周期性触发信号 260。

[0057] 采样器 40 接收非周期性触发信号 260 和在传感器 10 处于激活模式期间由传感器 10 连续生成的模拟传感器信号 20。在 270 处并且响应于非周期性触发信号 260, 采样器 40 返回非周期性采样率 250 下的采样 280。这个过程持续进行, 直至非周期性触发信号 260 更新为新的非周期性采样率或者终止采样。

[0058] 在 360 和 370 处, 非周期性解交织器 210 解交织接收到的非周期性采样 280。非周期性解交织器 210 接收非周期性采样 280 流并且路由或解析出周期性采样流(例如, 用于第一应用 1001 的第一采样率 51 下的周期性采样 71、用于第二应用 1002 的第二采样率 52 下的周期性采样 72、和用于第三应用 1003 的第三采样率 53 下的周期性采样 73)。

[0059] 图 9 解说根据本发明的一些实施例的用于向各自需要不同的采样率的多个应用提供传感器信号的移动设备中的处理器。移动设备包括具有非周期性解交织器 210、控制器 220 以及第一、第二、第三和第四应用 1001、1002、1003、1004 的处理器 200。控制器 220 接收

相应的四个周期性采样率 51、52、53、54，基于这四个周期性采样率 51、52、53、54 确定非周期性采样率 250，基于非周期性采样率 250 生成用于采样器 40 的非周期性触发信号 260，以及还基于非周期性采样率 250 生成解交织控制信号 270。非周期性解交织器 210 基于解交织控制信号 270 将传入的采样 280 解析或路由至恰当的一个或多个应用 1001、1002、1003、1004 以创建相应的周期性采样流 71、72、73、74。

[0060] 图 10 示出根据本发明的一些实施例的非周期性解交织器。非周期性解交织器 210 包括用于每一个输出流 71、72、73、74 的一个开关。这些开关充当用于向各个应用路由或解析非周期性采样的子集的装置。每个开关由从解交织控制信号 270 推导出来的分开的控制来控制。例如，第一开关将非周期性采样 280 耦合至非周期性采样流 71。开关可以硬件或软件来实现。如果以软件来实现，则非周期性解交织器 210 将来自非周期性采样 280 的传入采样复制到存储器位置，以使得第一应用可接收该采样作为周期性采样 71 中的下一个采样。

[0061] 图 11 解说根据本发明的一些实施例的示出采样之间的最小历时的时序图。采样器往往要求诸采样之间有最小历时 ‘D’，该最小历时 ‘D’ 通常由以赫兹计的最大采样频率 $1/D$ 来表示。在这些情形中，控制器 220 或采样器 40 可使触发时间延迟以遵循最小间隔。例如，如果上一采样是在时间 t_i 处获得的并且下一采样被调度成将在 t_k 处获得，但是 $|t_i - t_k| < D$ ，那么控制器 220 可将下一时间移至在时间 t_{i+1} 处出现，其中 $|t_i - t_{i+1}| = D$ 。替换地，控制器 220 或采样器 40 可使触发时间提前以避免最小间隔问题。例如，如果上一采样是在时间 t_i 处获得的并且下一采样被调度成将在 t_k 处获得，但是 $|t_i - t_k| < D$ ，那么控制器 220 或采样器 40 可跳过时间 t_k （或时间 t_{i+1} ）处的采样并且使用时间 t_i 处的采样来表示时间 t_k 处的采样。替换地，控制器 220 或采样器 40 可使触发时间提前或延迟。例如，如果上一采样是在时间 t_i 处获得的并且下一采样被调度成将在 t_k 处获得并且如果 $|t_i - t_k| < D/2$ ，那么控制器 220 可跳过时间 t_k （或时间 t_{i+1} ）处的采样并且使用时间 t_i 处的采样来表示时间 t_k 处的采样。如果 $D/2 < |t_i - t_k| < D$ ，那么控制器 220 或采样器 40 可将下一时间移至在时间 t_{i+1} 处出现，其中 $|t_i - t_{i+1}| = D$ 。

[0062] 如所指示的，上述模块可以个体地或者组合地实现为软件指令。这些软件指令可作为程序代码保存在计算机可读介质上以供以后在处理器 200 上执行。此外，移动设备 1 可包括处理器 200 和存储器 230，其中存储器 230 包括这些软件指令以执行这些模块中的一个或多个。

[0063] 提供以上对所公开方面的描述是为了使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对这些方面的各种改动对本领域技术人员而言将是明显的，并且本文中所定义的普适原理可应用于其他方面而不会脱离本公开的精神实质或范围。

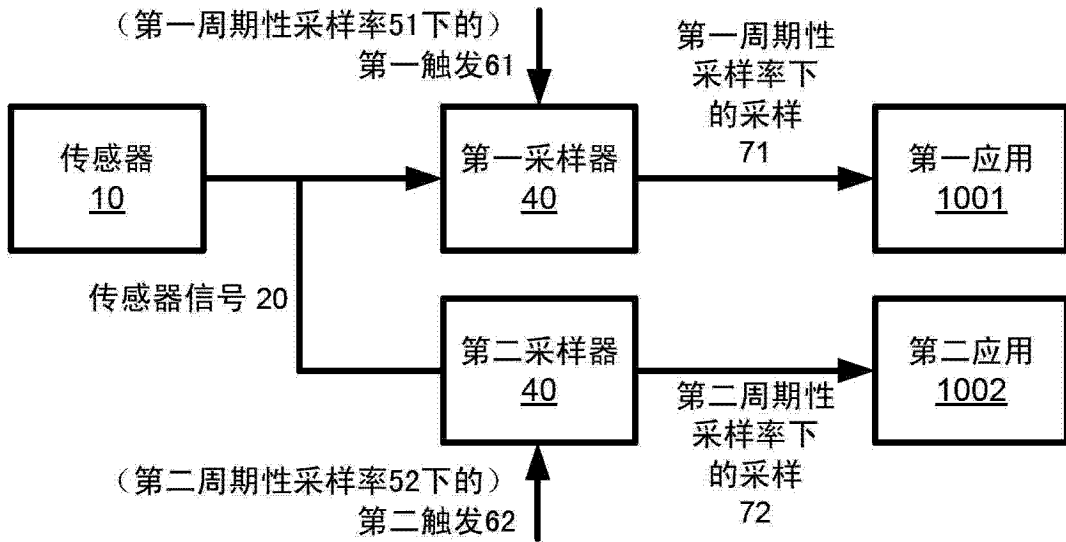


图 1

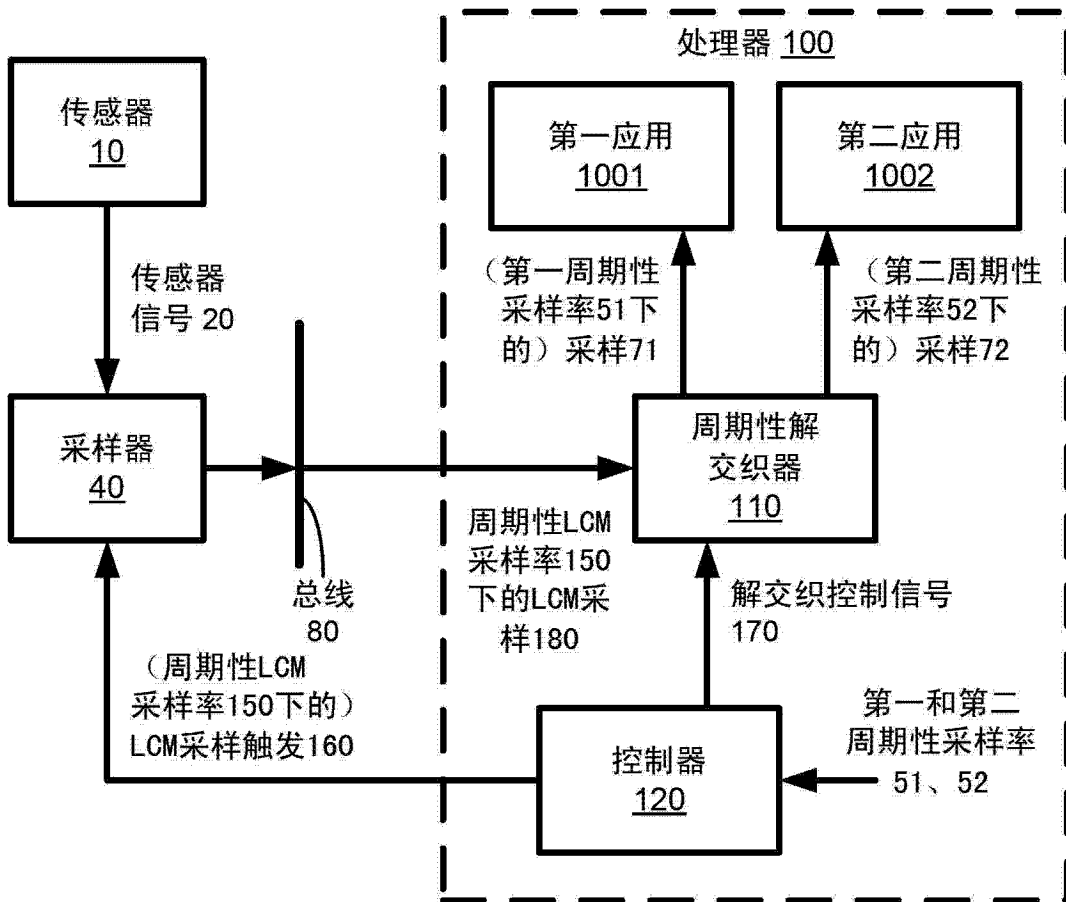


图 2

(第一周期性采样率51下的) (例如, 每20 ms或即50 Hz下的) 采样71

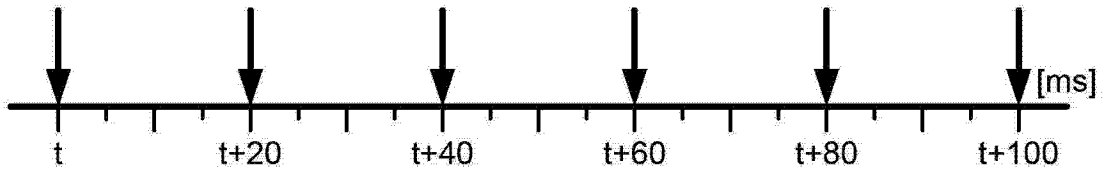


图 3A

(第二周期性采样率52下的) (例如, 每25 ms或即40 Hz下的) 采样72

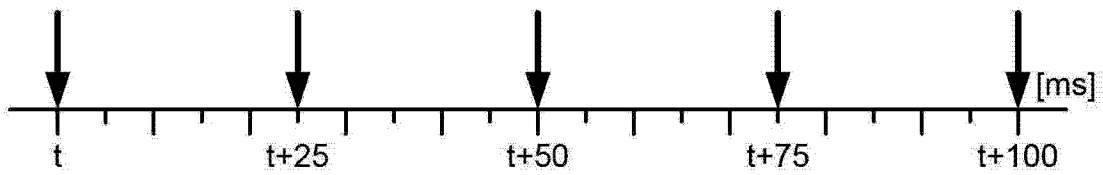


图 3B

周期性LCM采样率150下的 (例如, 每5 ms或即200 Hz下的) 采样180

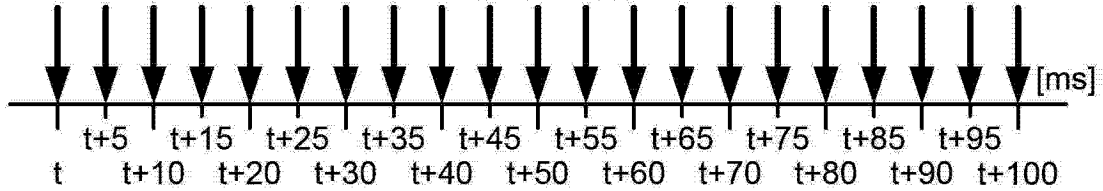


图 4A

(例如, 200 Hz的) LCM采样触发160

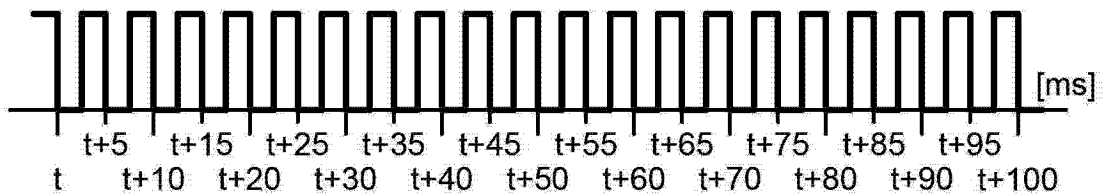


图 4B

(非周期性采样率250下的) (例如, 每100 ms中的
0、20、25、40、50、60、75、80 ms处的) 采样280

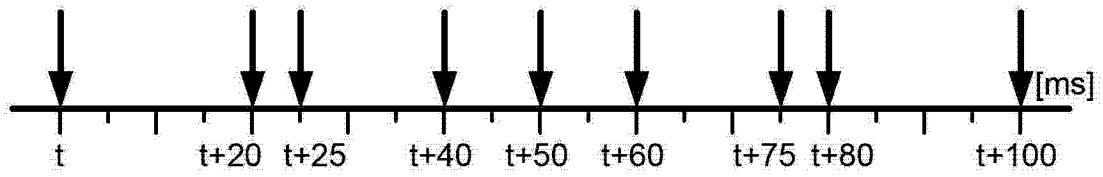


图 5A

非周期性触发 260

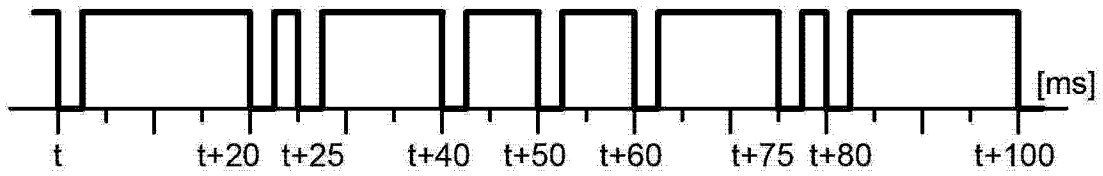


图 5B

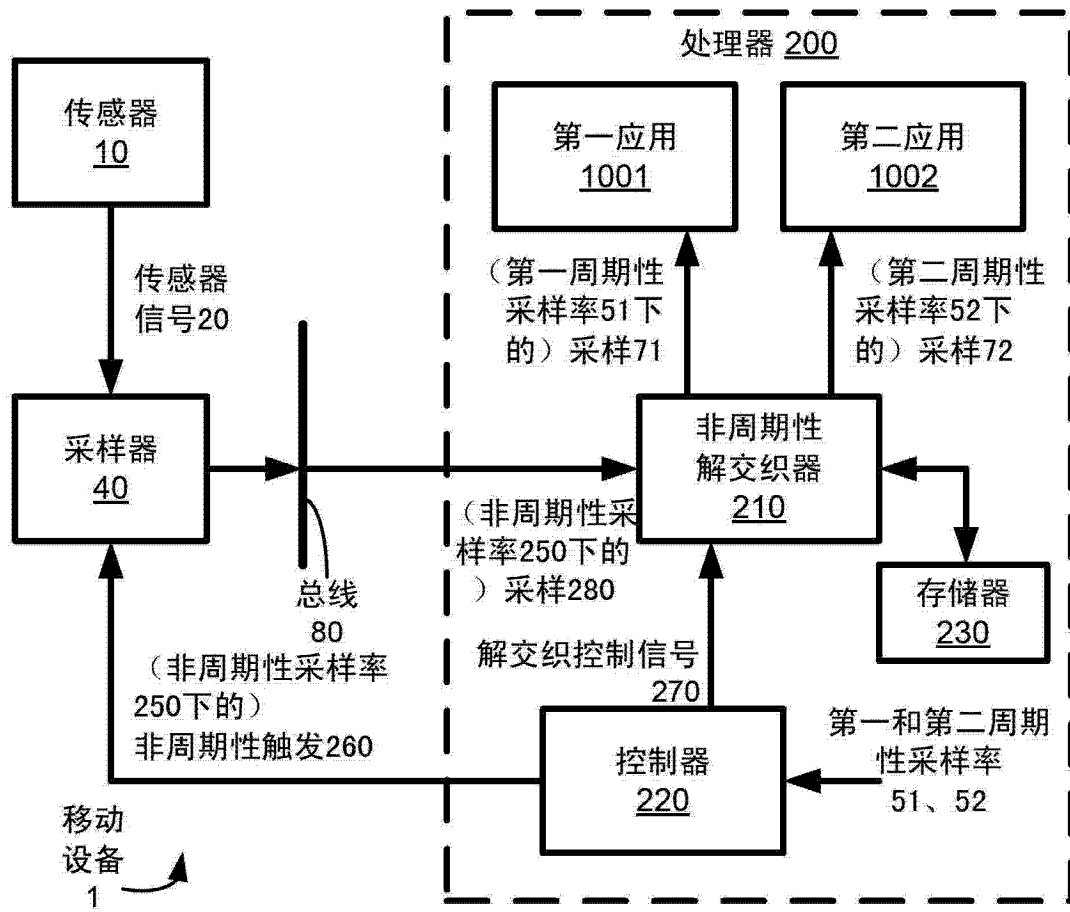


图 6

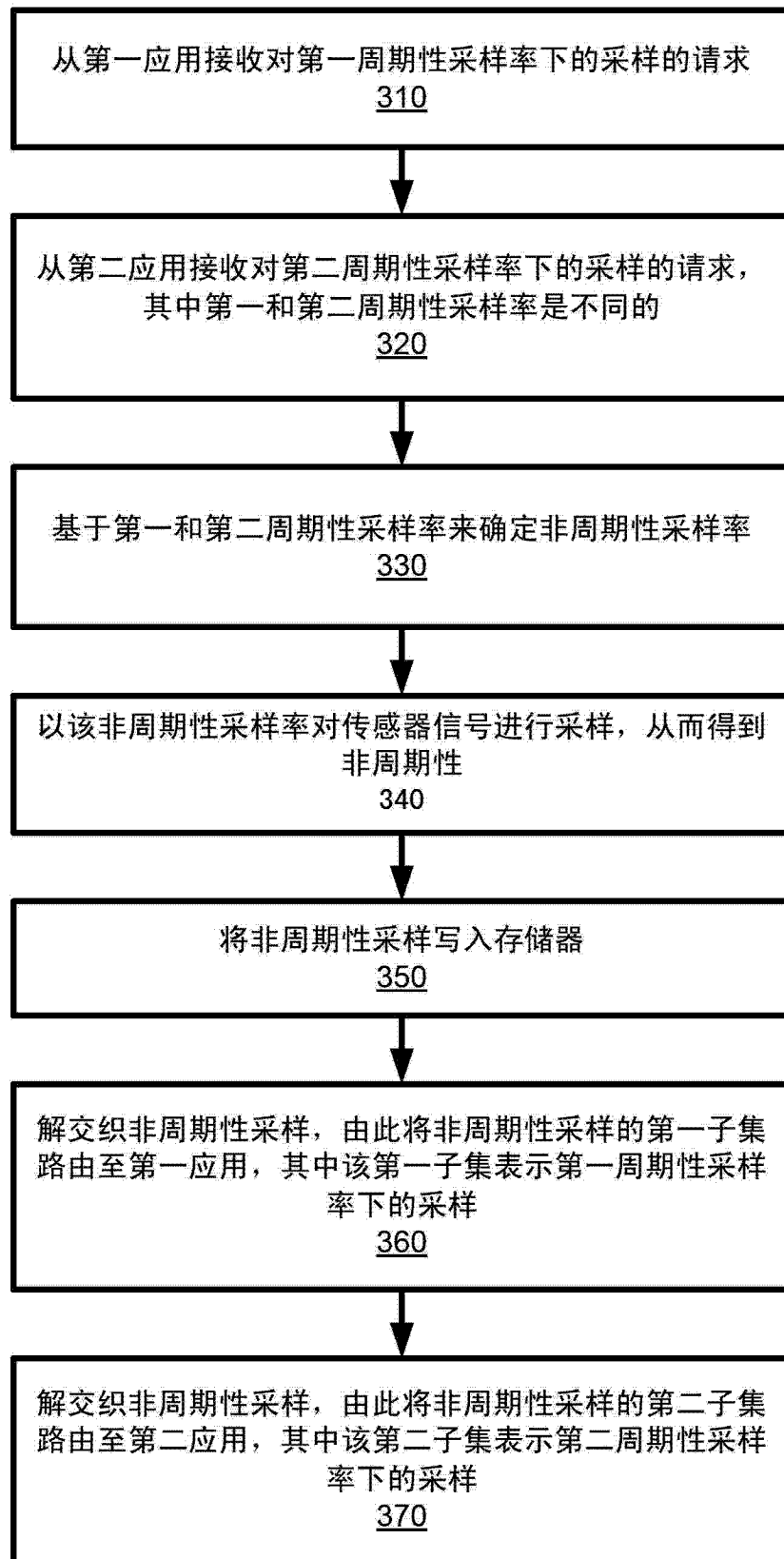


图 7

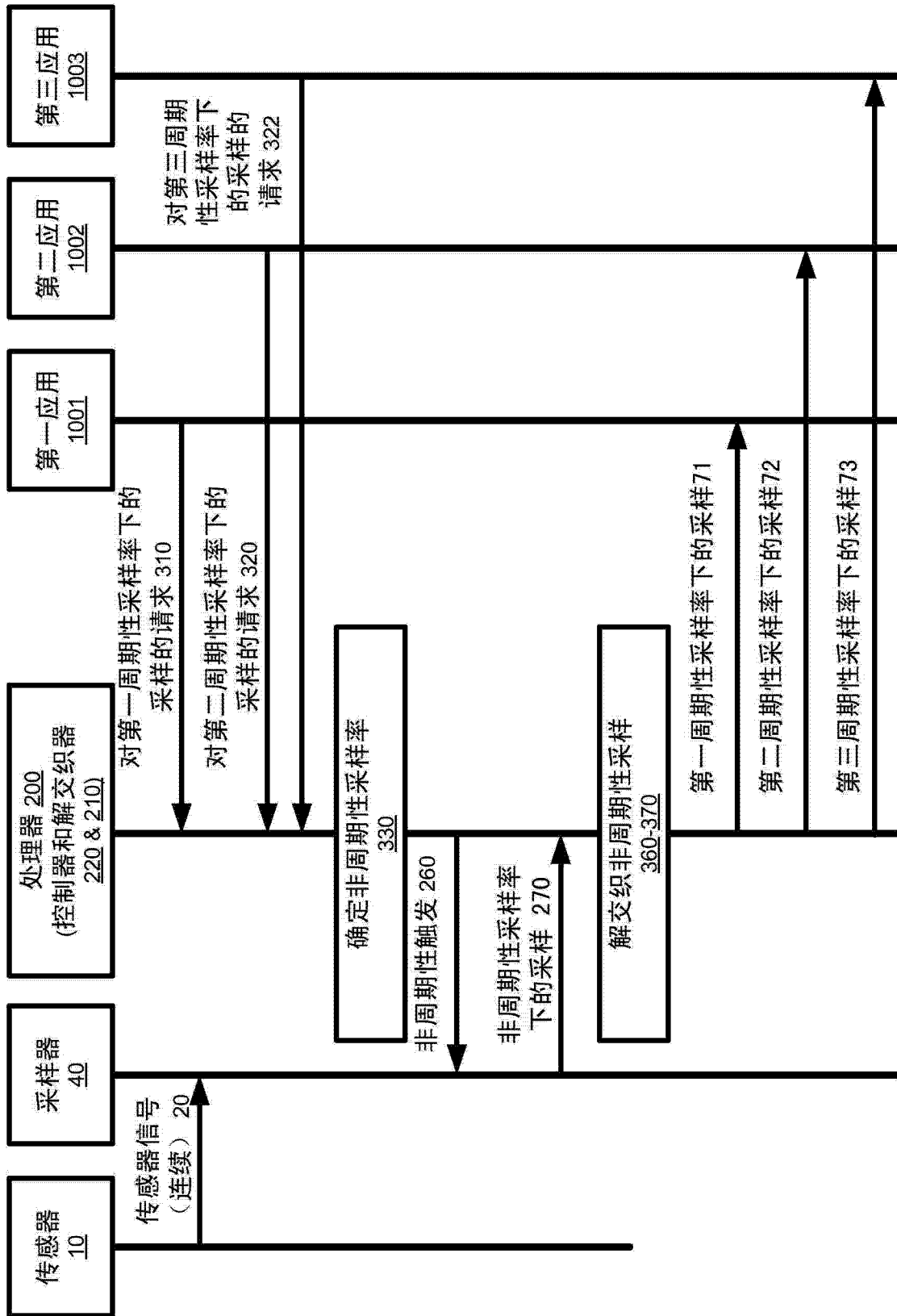


图 8

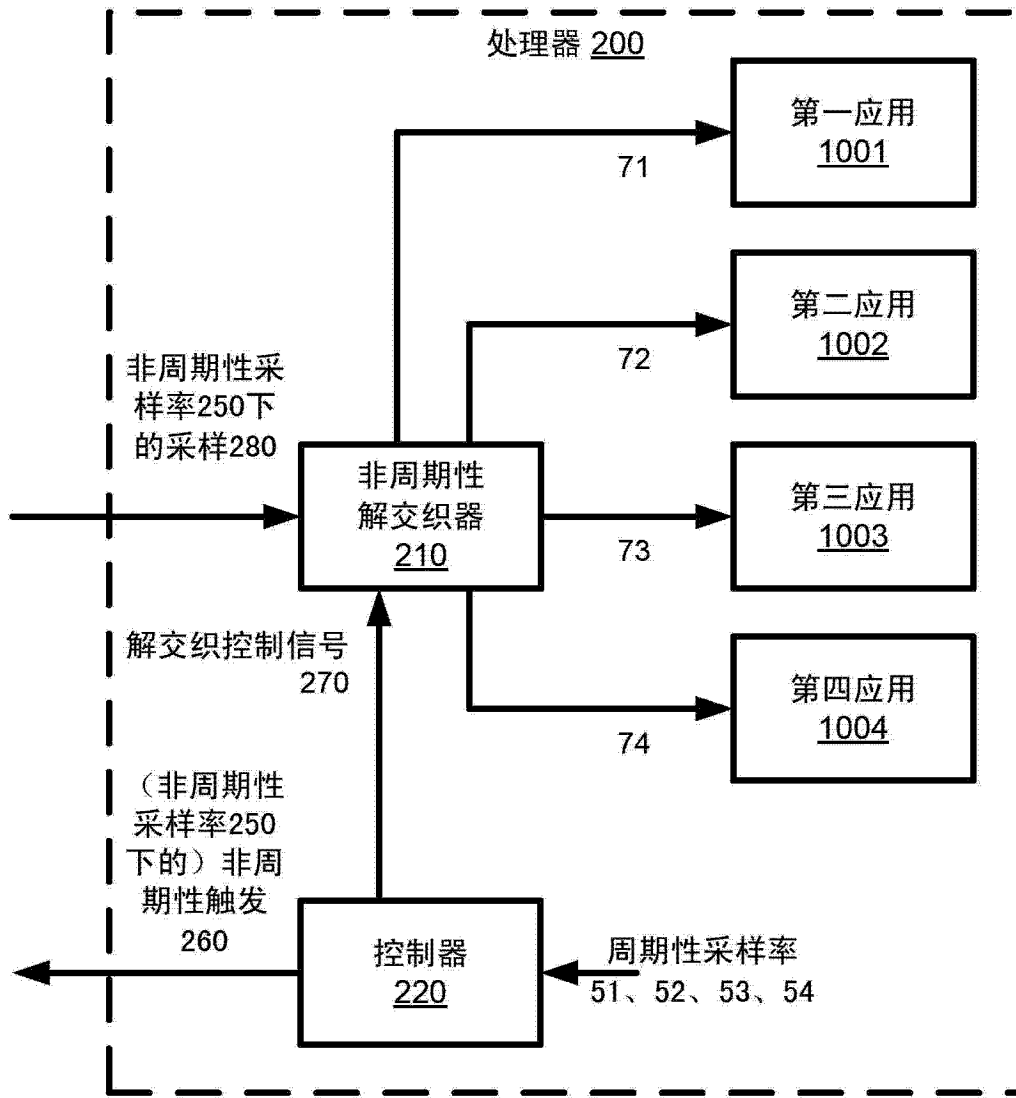


图 9

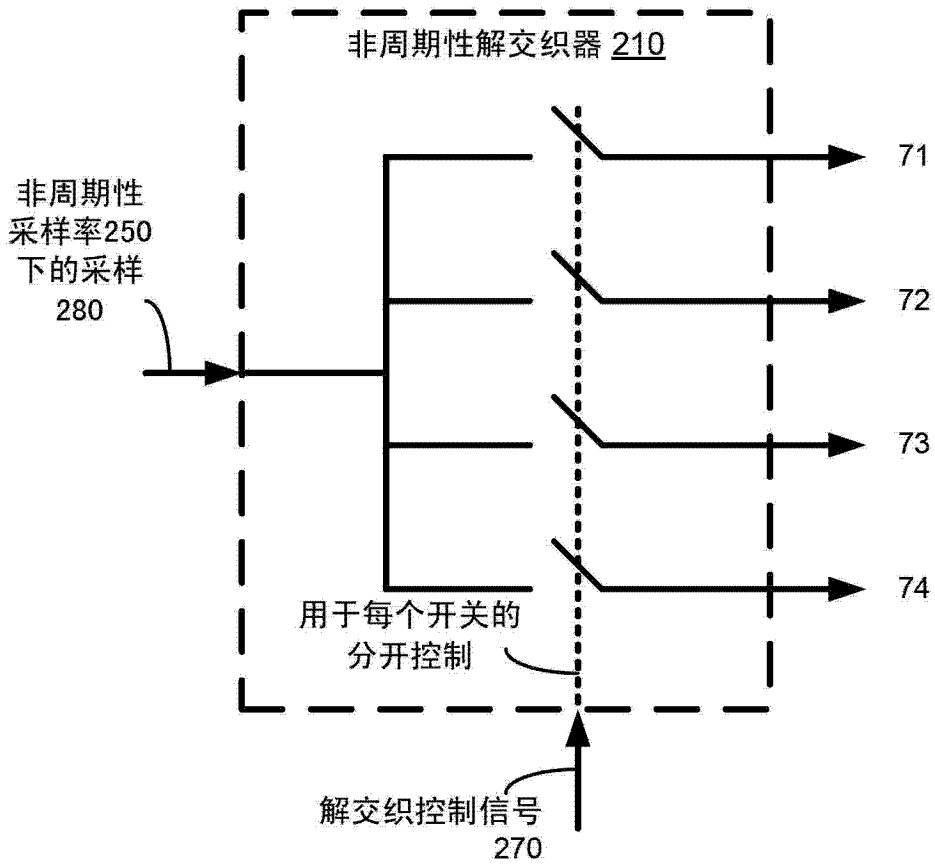


图 10

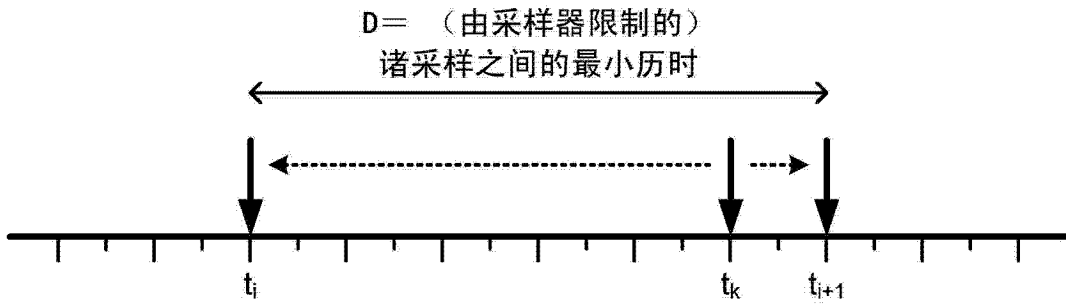


图 11