



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102571561 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201110425275. 6

CN 101640578 A, 2010. 02. 03, 全文.

(22) 申请日 2011. 12. 16

李晓斐. TDM 数据在 IP 分组网传输中的时钟恢复. 《中国科技论文在线》. 2010, 全文.

(73) 专利权人 瑞斯康达科技发展股份有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地六街 28 号
院 2 号楼

审查员 楼芃雯

(72) 发明人 郭志惠 王德明

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 孔凡红

(51) Int. Cl.

H04L 12/70(2013. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0076190 A1, 2004. 04. 22, 全文.

CN 101110661 A, 2008. 01. 23, 全文.

CN 102137012 A, 2011. 07. 27, 全文.

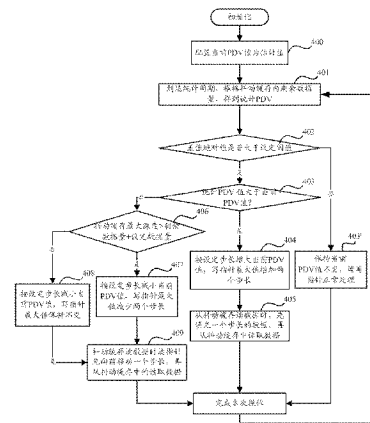
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种 PWE3 装置及其在抖动缓存读写数据的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 PWE3 装置及其在抖动缓存读写数据的方法,该方法包括:间隔设定周期,统计抖动缓存内的剩余数据量,根据剩余数据量与 TDM 业务数据速率 v ,得到统计 PDV 值;确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值,在差值的绝对值超过设定阈值且差值为负时,按设定步长减小当前 PDV 值;在差值的绝对值超过设定阈值且差值为正时,按设定步长增大当前 PDV 值;根据 TDM 业务数据速率 v 和当前 PDV 值确定数据量 PDVt,在开始向抖动缓存内写入数据后,待数据量达到 PDVt 时,开始从抖动缓存内读出数据。本发明实施例通过按特定步长动态调整读写抖动缓存数据使用的 PDV 值,有效地实现了延迟与丢包之间的均衡。



1. 一种边缘到边缘的伪线仿真 PWE3 装置在抖动缓存读写数据的方法,其特征在于,包括:

间隔设定周期,统计抖动缓存内的剩余数据量,将所述剩余数据量除以 TDM 业务数据速率 v ,得到统计通路延迟值 PDV 值;

确定统计 PDV 值减去当前 PDV 值所得的差值,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,按设定步长减小当前 PDV 值;

在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时,按设定步长增大当前 PDV 值;

根据 TDM 业务数据速率 v 和变化后的当前 PDV 值,确定数据量 PDVt,当抖动缓存内写入的数据量达到 PDVt 时,开始从所述抖动缓存内读出数据;

其中,当前 PDV 值的初始值为预估值。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,具体通过读指针的移动从抖动缓存内读出数据,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,进一步包括:

将读指针在抖动缓存中直接向后跳过数据量 D ,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,所述数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,具体通过读指针的移动从抖动缓存内读出数据,确定统计 PDV 值减去当前 PDV 值所得的差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时,进一步包括:

重复读出当前读指针在抖动缓存内所指的数据,待重复读出的数据量达到数据量 D 后,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,所述数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,进一步包括:

确定抖动缓存的剩余数据量加设定数据量是否超出抖动缓存的最大深度;

若超过,则仅按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度不变;

若未超过,则按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度减少所述设定数据量。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,确定统计 PDV 值减去当前 PDV 值所得的差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时,进一步包括:

将抖动缓存的最大深度增加设定数据量。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的方法,其特征在于,所述设定数据量为数据量 D 的 2 倍,数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

7. 一种边缘到边缘的伪线仿真 PWE3 装置,其特征在于,包括:

统计单元,用于间隔设定周期,统计抖动缓存内的剩余数据量,将所述剩余数据量除以 TDM 业务数据速率 v ,得到统计通路延迟值 PDV 值;

第一更新单元,用于确定统计 PDV 值减去当前 PDV 值所得的差值,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,按设定步长减小当前 PDV 值;

第二更新单元,用于在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时,按设定步长增大当前 PDV 值;

读写单元,用于根据 TDM 业务数据速率 v 和当前 PDV 值确定数据量 PDVt,在开始向抖动缓存内写入数据后,待数据量达到 PDVt 时,开始从所述抖动缓存内读出数据;

其中,当前 PDV 值的初始值为预估值。

8. 如权利要求 7 所述的 PWE3 装置,其特征在于,所述读写单元具体通过读指针的移动从抖动缓存内读出数据,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,所述读写单元进一步用于:

将读指针在抖动缓存中直接向后跳过数据量 D,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,所述数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

9. 如权利要求 7 所述的 PWE3 装置,其特征在于,所述读写单元具体通过读指针的移动从抖动缓存内读出数据,确定统计 PDV 值减去当前 PDV 值所得的差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时,所述读写单元进一步包括:

重复读出当前读指针在抖动缓存内所指的数据,待重复读出的数据量达到数据量 D 后,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,所述数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

10. 如权利要求 7 所述的 PWE3 装置,其特征在于,所述第一更新单元,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,进一步用于:

确定抖动缓存的剩余数据量加设定数据量是否超出抖动缓存的最大深度;

若超过,则仅按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度不变;

若未超过,则按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度减少所述设定数据量。

11. 如权利要求 7 所述的 PWE3 装置,其特征在于,所述第二更新单元确定统计 PDV 值减去当前 PDV 值所得的差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时,进一步用于:

将抖动缓存的最大深度增加设定数据量。

一种 PWE3 装置及其在抖动缓存读写数据的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及互联网技术领域,尤其涉及一种抖动缓存动态调整方法及装置。

背景技术

[0002] IETF(Internet Engineering Task Force, 互联网工程任务组)下属的 PWE3(Pseudo-Wire Emulation Edge to Edge, 边缘到边缘的伪线仿真)工作组专门致力于在 PSN(Packet-Switched Network, 分组交换网)上仿真一层和二层业务的研究。PWE3 机制为在分组网络中传送 TDM(Time Division Multiplexing, 时分复用)业务提供了可能。

[0003] TDMoIP(Time Division Multiplexing over IP, 在 IP 网上传输 TDM) 是 PWE3 机制下的一种具体实现技术,该技术实现了在分组交换网络上传输 TDM 业务的电路仿真功能,可以在以太网、MPLS(Multi-Protocol Label Switching, 多协议标签交换)分组网、MEF(Metro Ethernet Forum, 城域以太网)等网络上进行 PDH(Plesiochronous Digital Hierarchy, 准同步数字系列)/SDH(Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字体系)等 TDM 业务的传输。

[0004] TDMoIP 的网络参考模型如图 1 所示,PWE3 装置完成电路仿真功能,它将接入的 TDM 业务分配到不同的束 bundle 中在分组网上进行传输。每个 bundle 可以独立的配置 tdmop、cesopsn 和 satop 中的任一种协议标准以及该协议支持的各种业务,PWE3 装置可以提供多个 bundle,每个 bundle 有一个源地址和目的地址。

[0005] 传统的 TDM 网络利用 E1 链路传输 TDM 业务,PWE3 装置支持无结构和有结构两种类型的 TDM 业务。对于无结构的 TDM 业务,一个 bundle 承载一个整个 E1 链路中的数据。对于有结构的 E1 业务,一个 bundle 承载一个 E1 链路中任意个数时隙的数据。如图 2 是一条 E1 链路,有 32 个时隙,其中时隙 2、3、4、5 组成 bundle0(B0),时隙 28、29、30 组成 bundle1(B1)。

[0006] PWE3 装置支持收发双向功能,主要通过以下过程完成业务处理:

[0007] 1) TDM 业务进入发送侧 PWE3 装置;

[0008] 2) 发送侧 PWE3 装置将接收的 TDM 业务数据,按照预定规则分配到指定的 bundle;

[0009] 3) 发送侧 PWE3 装置对于分配有 TDM 业务数据的 bundle,按照该 bundle 的配置,将该 bundle 上的 TDM 业务数据封装成 PSN 数据包,即 TDMoIP 包,TDMoIP 包中携带 bundle 标识及序列号,序列号标识了 TDMoIP 包的时间位置;

[0010] 4) 发送侧 PWE3 装置将封装的 TDMoIP 包发送到 PSN 网络进行传输;

[0011] 5) 接收侧 PWE3 装置从 PSN 网络接收 TDMoIP 包;

[0012] 6) 接收侧 PWE3 装置识别接收的 TDMoIP 包,提取 TDMoIP 包中的 bundle 标识;

[0013] 7) 接收侧 PWE3 装置对同一 bundle 中的 TDMoIP 包解析得到 TDM 业务数据,按照 TDMoIP 包中的序列号,按时间先后顺序缓存到抖动缓存区;

[0014] 8) 接收侧 PWE3 装置对抖动缓存区内的 TDM 业务数据进行消除抖动和恢复时钟,这里的恢复时钟即恢复 TDM 业务数据的时间顺序,具体实现过程为根据经验预估计一个 PDV(Path Delay value 通路延迟值),根据 TDM 业务数据的数据 v ,得到数据量 $PDVt =$

$v * PDV_t$ ，则当抖动缓存内的数据量达到 PDV_t 时，开始从抖动缓存的起始位置读 TDM 业务数据；

[0015] 9) 接收侧 PWE3 装置按照 bundle 将消除抖动和恢复时钟的 TDM 数据送入 TDM 网络。

[0016] 电路仿真装置中抖动缓存补偿了由分组网带来的 PDV，但是也引入了额外的延时。抖动缓存平滑了突发的 TDMoIP 包，缓存比预期来的早的 TDMoIP 包，重排序比预期来的晚的包，防止了 TDMoIP 包的丢弃。同时按照 TDM 网络的速率给 TDM 端口提供数据。但由于目前的接收侧 PWE3 装置都是根据经验预估计一个 PDV，而且网络的 PDV 也会实时变化，当 PDV 估计过大时会带来 TDM 网络额外的延时，当 PDV 过小时，不能补偿分组网带来的 PDV，抖动缓存会频繁出现读空现象从而丢包，很难实现丢包和延时之间的均衡。

发明内容

[0017] 本发明提供一种 PWE3 装置及其在抖动缓存读写数据的方法，用以有效地实现对抖动缓存中数据读写时出现的丢包和延时之间的均衡。

[0018] 本发明提供一种 PWE3 装置在抖动缓存读写数据的方法，包括：

[0019] 间隔设定周期，统计抖动缓存内的剩余数据量，将所述剩余数据量除以 TDM 业务数据速率 v ，得到统计 PDV 值；

[0020] 确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值，在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时，按设定步长减小当前 PDV 值；

[0021] 在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时，按设定步长增大当前 PDV 值；

[0022] 根据 TDM 业务数据速率 v 和变化后的当前 PDV 值，确定数据量 PDV_t ，当抖动缓存内写入的数据量达到 PDV_t 时，开始从所述抖动缓存内读出数据；

[0023] 其中，当前 PDV 值的初始值为预估值。

[0024] 本发明还提供一种 PWE3 装置，包括：

[0025] 统计单元，用于间隔设定周期，统计抖动缓存内的剩余数据量，将所述剩余数据量除以 TDM 业务数据速率 v ，得到统计 PDV 值；

[0026] 第一更新单元，用于确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值，在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时，按设定步长减小当前 PDV 值；

[0027] 第二更新单元，用于在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时，按设定步长增大当前 PDV 值；

[0028] 读写单元，用于根据 TDM 业务数据速率 v 和当前 PDV 值确定数据量 PDV_t ，在开始向抖动缓存内写入数据后，待数据量达到 PDV_t 时，开始从所述抖动缓存内读出数据；

[0029] 其中，当前 PDV 值的初始值为预估值。

[0030] 利用本发明提供的 PWE3 装置及其在抖动缓存读写数据的方法，具有以下有益效果：通过动态调整读写抖动缓存数据使用的 PDV 值，有效地实现了延迟与丢包之间的均衡，增强了 PWE3 装置性能，降低了对 PSN 网络的要求。

附图说明

- [0031] 图 1 为现有的 TDMoIP 的网络参考模型图；
- [0032] 图 2 为现有 E1 链路上的帧结构；
- [0033] 图 3 为现有抖动缓存结构示意图；
- [0034] 图 4 为本发明实施例 PWE3 装置在抖动缓存读写数据的方法流程图；
- [0035] 图 5 为本发明实施例 PWE3 装置结构图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明提供的 PWE3 装置及其在抖动缓存读写数据的方法进行更详细地说明。

[0037] 在 PWE3 装置中,每个束 bundle 对应一个抖动缓存,抖动缓存的结构图如图 3 所示,其中 PWE3 装置通过读指针 Read_point 的移动从抖动缓存内读出数据,将 TDM 业务数据速率 v 乘以当前 PDV 值确定数据量 PDVt,在开始向抖动缓存内写入数据后,待数据量达到 PDVt(即图 3 中指针 pdvt 所指的位置)时,完成了抖动缓存的初始化功能,抖动缓存进入正常工作状态,开始从所述抖动缓存内读出数据,即读指针从 underrun_limit 位置开始移动,直至读指针移动到读指针最大值 Rx_max_size,完成一次读写过程,随着 TDMoIP 包的不断接收,重复上述过程。

[0038] 由于对 TDMoIP 包解析得到的 TDM 业务数据及包的序列号,根据包的序列号将解析得到的 TDM 业务数据及该包中其他数据在缓存到抖动缓存区的位置,如根据序列号,同一个 bundle 的报文,按包的序列号排列,序列号号小的缓存在前面,紧接着后面缓存比前一个包序列号大 1 的包,依次类推。读数据侧,以固定速率从抖动缓存中依次从前往后读数据(即序列号小的包先读)然后将读出的数据按特定的帧格式发送到 TDM 网络上传输。

[0039] 本发明实施例提供的 PWE3 装置在抖动缓存读写数据的方法,对于 PDV 值采用如下方式不断更新:

[0040] 间隔设定周期,统计抖动缓存内的剩余数据量,将所述剩余数据量除以 TDM 业务数据速率 v ,得到统计 PDV 值;

[0041] 确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,按设定步长减小当前 PDV 值;

[0042] 在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时,按设定步长增大当前 PDV 值;

[0043] 其中,当前 PDV 值的初始值为预估值。

[0044] 上述统计 PDV 值的周期可以根据需要通过 CPU 设置,如配置间隔 1ms 进行统计,当然还可以是其它时间间隔。每次调整的步长为时间长度,由 CPU 配置(推荐有结构的带 CAS 的 E1 为 2ms,其他为 0.5ms),优选地,上述设定步长可以是 0.5ms。

[0045] 本发明实施例提供的 PWE3 装置及其在抖动缓存读写数据的方法,初始时使用的当前 PDV 值为配置的估计值,由于会实时统计抖动缓存内剩余的数据量,并将其转换为统计 PDV 值,根据当前 PDV 值与统计 PDV 值间的差值,对当前 PDV 值进行调整,使统计 PDV 值与当前 PDV 值差值保持在一定阈值范围内,从而避免初始估计的 PDV 值过大或过小,从而在延迟和丢包之间达到有效地平衡。

[0046] 优选地,本发明实施例具体通过读指针的移动从抖动缓存内读出数据,在所述差

值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,说明当前 PDV 值过大,则进一步包括:

[0047] 将读指针在抖动缓存中直接向后跳过数据量 D,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,所述数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

[0048] 在 PDV 值过大的情况下,说明抖动缓存内剩余数据量过多,因此将读指针在抖动缓存中直接向后跳过数据量 D 再读出数据,从而减少了延时,从时间角度来说,是将读指针向前移动了一个步长,从而减少了一个步长的延时。

[0049] 优选地,确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值超过设定阈值且为正时,说明当前 PDV 值过小,进一步包括:

[0050] 重复读出当前读指针在抖动缓存内所指的数据,待重复读出的数据量达到数据量 D 后,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,所述数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

[0051] 在 PDV 值过小的情况下,采用特定步长重复读出当前读指针在抖动缓存内所指的数据,增加了 PDV 值,从而避免了读空而导致突发的大数据量丢失,对于语音通信,不会导致语音质量明显下降,从时间角度来说,是先填充一个步长的数据,再从抖动缓存中读出数据。

[0052] 进一步优选地,在差值的绝对值超过设定阈值且差值为负时,进一步包括:

[0053] 确定抖动缓存的剩余数据量加设定数据量是否超出抖动缓存的最大深度;

[0054] 若超过,则仅按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度不变;

[0055] 若未超过,则按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度减少所述设定数据量。

[0056] 进一步优选地,确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值超过设定阈值且差值为正时,进一步包括:

[0057] 将抖动缓存的最大深度增加设定数据量。

[0058] 上述设定数据量为数据量 D 的 2 倍,数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。即,上述设定数据量是 2 个设定步长的数据。

[0059] 下面对照附图给出本发明提供的 PWE3 装置及其在抖动缓存读写数据的方法优选实施例。

[0060] 如图 4 所示,主要包括以下步骤:

[0061] 步骤 400,对装置进行初始化,抖动缓存初始化时,通过 CPU 配置一个估计的 PDV 值为当前 PDV 值;

[0062] 步骤 401,确定到达统计周期时,统计抖动缓存内的剩余数据量,得到统计 PDV 值 = 剩余数据量 / TDM 业务数据速率 v ;

[0063] 步骤 402,确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值,在差值未超过设定阈值时,执行步骤 403',在差值超过设定阈值时,执行步骤 403;

[0064] 步骤 403',保持当前 PDV 值不变,读指针和写指针按现有流程正常处理;

[0065] 步骤 403,判断统计 PDV 值是否大于当前 PDV 值,若是,执行步骤 404,若否,执行步骤 406;

[0066] 步骤 404,说明当前 PDV 值小于实际网络的 PDV 值,按设定步长增大当前 PDV 值,将抖动缓存的最大深度增加设定数据量,设定数据量为数据量 D 的 2 倍,数据量 D = 设定步长

*TDM 业务数据速率 v ,即将抖动缓存的写指针最大值 Rx_max_size 增加两个步长;

[0067] 步骤 405,重复读出当前读指针在抖动缓存内所指的数据,待读出的数据量达到数据量 D ,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,即从抖动缓存中读数据时不移动读指针,先填充一个步长的数据发送到 TDM 链路,再从抖动缓存中读出数据,确定完成本次动态调整操作,转去执行步骤 401;

[0068] 具体实施时,上述步骤 404 和步骤 405 无先后顺序限制。

[0069] 步骤 406,确定抖动缓存的最大深度是否大于抖动缓存的剩余数据量加上设定数据量,若是,执行步骤 407,否则执行步骤 408;

[0070] 步骤 407,按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度减少所述设定数据量,即写指针最大值减少 2 个步长;

[0071] 步骤 408,仅按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度不变,即写指针最大值保持不变;

[0072] 步骤 409,重复读出当前读指针在抖动缓存内所指的数据,待读出的数据量达到数据量 D ,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,从时间角度来说,读指针先向前移动一个步长,再从抖动缓存中的读取数据。确定完成本次动态调整操作,转去执行步骤 401。

[0073] 上述步骤 407、408 与 409 的执行无先后顺序限制。

[0074] 本发明实施例提供的 PWE3 装置在抖动缓存读写数据的方法,动态对 PDV 进行调整,以达到延迟与丢包之间的均衡;同时采用读写指针按设定步长来动态微量调节抖动缓存内剩余数据量的大小,不会引起突发大量数据丢失,造成通话质量明显下降,从而提高 PWE3 装置对 PSN 网络抖动变化的适应能力。

[0075] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种 PWE3 装置,由于该装置解决问题的原理与一种 PWE3 装置在抖动缓存读写数据的方法相似,因此该装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0076] 本发明实施例提供的 PWE3 装置,如图 5 所示,包括:

[0077] 统计单元 501,用于间隔设定周期,统计抖动缓存内的剩余数据量,将所述剩余数据量除以 TDM 业务数据速率 v ,得到统计 PDV 值;

[0078] 第一更新单元 502,用于确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,按设定步长减小当前 PDV 值;

[0079] 第二更新单元 503,用于在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为正时,按设定步长增大当前 PDV 值;

[0080] 读写单元 500,用于根据 TDM 业务数据速率 v 和当前 PDV 值确定数据量 PDV_t ,在开始向抖动缓存内写入数据后,待数据量达到 PDV_t 时,开始从所述抖动缓存内读出数据;

[0081] 其中,当前 PDV 值的初始值为预估值。

[0082] 优选地,读写单元 500 具体通过读指针的移动从抖动缓存内读出数据,在差值的绝对值超过设定阈值且差值为负时,读写单元 500 进一步用于:

[0083] 将读指针在抖动缓存中直接向后跳过数据量 D ,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,所述数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

[0084] 优选地,读写单元 500 具体通过读指针的移动从抖动缓存内读出数据,确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值超过设定阈值且为正时,读写单元 500 进一步包括:

[0085] 重复读出当前读指针在抖动缓存内所指的数据,待重复读出的数据量达到数据量 D 后,再继续移动读指针从抖动缓存内读出数据,所述数据量 D 由设定步长乘以 TDM 业务数据速率 v 得到。

[0086] 优选地,所述第一更新单元 502,在所述差值的绝对值超过设定阈值且所述差值为负时,进一步用于:

[0087] 确定抖动缓存的剩余数据量加设定数据量是否超出抖动缓存的最大深度;

[0088] 若超过,则仅按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度不变;

[0089] 若未超过,则按设定步长减小当前 PDV 值,抖动缓存的最大深度减少所述设定数据量。

[0090] 优选地,所述第二更新单元 503,确定统计 PDV 值与当前 PDV 值的差值超过设定阈值且为正时,进一步用于:将抖动缓存的最大深度增加设定数据量。

[0091] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明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。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0092] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、装置(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理装置的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0093] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理装置以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0094] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理装置上,使得在计算机或其他可编程装置上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程装置上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0095] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0096] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

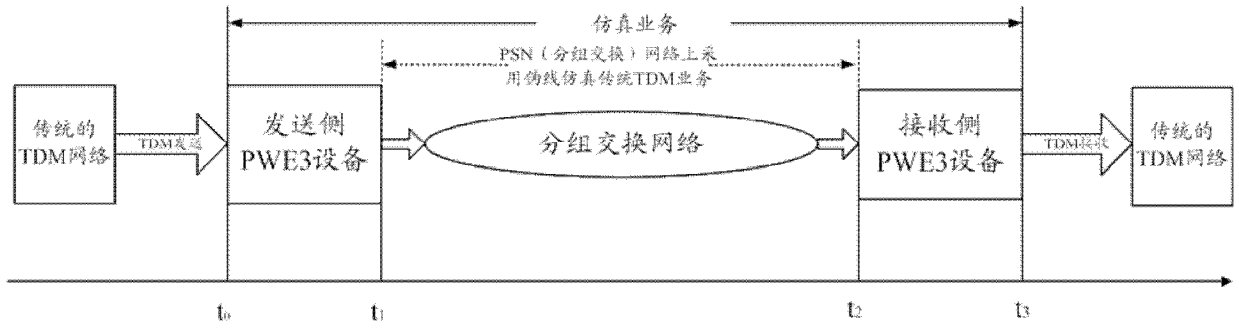


图 1

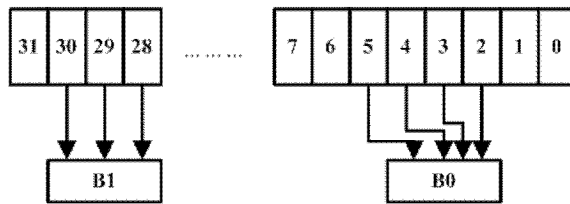


图 2

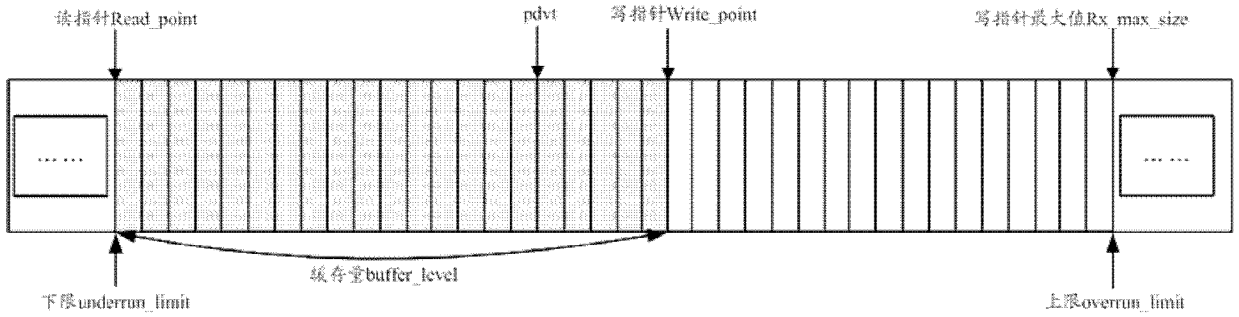


图 3

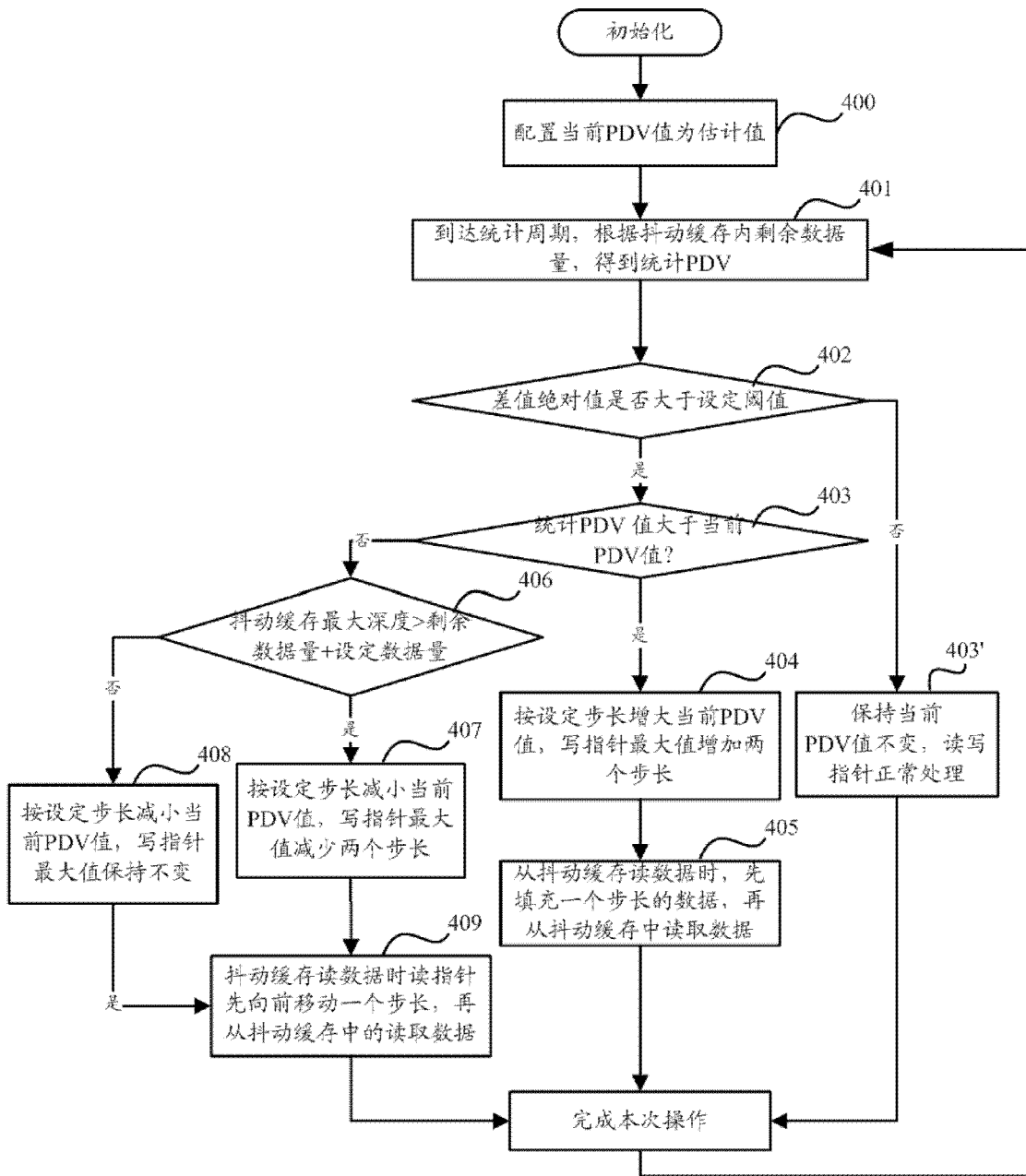


图 4

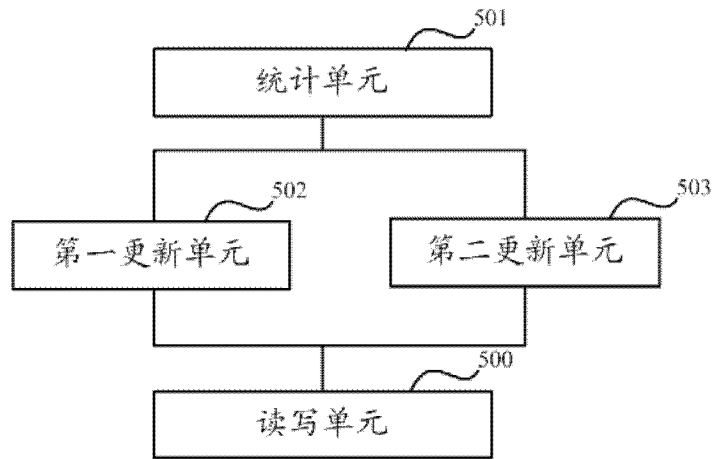


图 5