



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101175027 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 30

(21) 申请号 200610150453. 8

3 页第 8 行至第 8 页第 26 行 .

(22) 申请日 2006. 10. 31

US 6438101 B1, 2002. 08. 20, 说明书第 4 栏  
第 1 行至第 10 栏第 65 行 .

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术  
产业园科技南路中兴通讯大厦

审查员 王加新

(72) 发明人 赵泽盛 樊沛 胡典雄

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 李伟 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1496157 A, 2004. 05. 12, 全文 .

CN 1536798 A, 2004. 10. 13, 摘要, 说明书第  
3 页第 9-15 行 .

CN 1764101 A, 2006. 04. 26, 全文 .

CN 1529437 A, 2004. 09. 15, 摘要, 说明书第

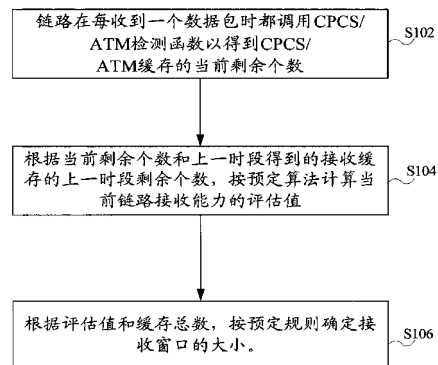
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

SSCOP 链路滑窗更新方法

(57) 摘要

本发明提供了一种 SSCOP 链路滑窗更新方法, 包括: 链路在每收到一个数据包时都调用 CPCS/ATM 检测函数以得到 CPCS/ATM 缓存的当前剩余个数; 根据当前剩余个数和上一时段得到的接收缓存的上一时段剩余个数, 按预定算法计算当前链路接收能力的评估值; 根据评估值和缓存总数, 按预定规则确定接收窗口的大小。因此, 实现了对采用 ATM 技术做为地面传输承载的第三代移动通信系统的核心网 CN、无线网络控制器 RNC 以及基站 NodeB 等网元设备间的 SSCOP 链路滑窗的更新。



1. 一种 SSCOP 链路滑窗更新方法,其特征在于,包括以下步骤:步骤 S102,链路在每收到一个数据包时都调用 CPCS/ATM 检测函数以得到 CPCS/ATM 接收缓存的当前剩余个数;

步骤 S104,根据所述当前剩余个数和上一时段得到的所述接收缓存的上一时段剩余个数,按预定算法计算当前链路接收能力的评估值;以及

步骤 S106,根据所述评估值和 CPCS/ATM 缓存总数,按预定规则确定接收窗口的大小。

2. 根据权利要求 1 所述的 SSCOP 链路滑窗更新方法,其特征在于,所述上一时段是两次更新所述接收窗口间的间隔时段。

3. 根据权利要求 1 所述的 SSCOP 链路滑窗更新方法,其特征在于,所述预定算法是:对所述当前剩余个数和所述上一时段剩余个数求平均值作为目前链路接收能力的评估值。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的 SSCOP 链路滑窗更新方法,其特征在于,所述预定规则为:

当所述评估值与所述 CPCS/ATM 缓存总数的比值小于第一阈值时,将所述接收窗口缩小为第一窗口大小;

当所述评估值与所述 CPCS/ATM 缓存总数的比值大于第二阈值时,判断新来的数据是否超过第二窗口大小,如果超过了所述第二窗口大小,则将所述接收窗口放大为第三窗口大小,如果没有超过所述第二窗口大小,则保持所述接收窗口不变;以及

当所述评估值与所述 CPCS/ATM 缓存总数的比值位于第三阈值和第四阈值之间时,保持所述接收窗口不变。

5. 根据权利要求 4 所述的 SSCOP 链路滑窗更新方法,其特征在于,所述第一阈值为 50%,以及所述第一窗口大小为当前窗口大小的 80%。

6. 根据权利要求 4 所述的 SSCOP 链路滑窗更新方法,其特征在于,所述第二阈值为 80%,所述第二窗口大小为当前窗口大小的 60%,以及所述第三窗口大小为当前窗口大小的 120%。

7. 根据权利要求 4 所述的 SSCOP 链路滑窗更新方法,其特征在于,所述第三阈值为 50%,以及所述第四阈值为 80%。

## SSCOP 链路滑窗更新方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种 SSCOP 链路滑窗更新方法,更具体地,涉及一种采用 ATM 技术做为地面传输承载的第三代移动通信系统的核心网 CN、无线网络控制器 RNC 以及基站 NodeB 等网元设备间对 SSCOP 链路滑窗更新的方法。

### 背景技术

[0002] 当第三代移动通信系统使用 ATM(Asynchronous TransferMode) 技术做为地面传输承载时,在核心网 CN(Core Network) 与无线网络控制器 RNC(无线网络控制器)的 Iu 接口(RNC 与核心网间的接口),RNC 与基站 NodeB(基站)间的 Iub 接口(RNC 与基站间的接口)以及 RNC 间的 Iur 接口(两个 RNC 间的逻辑接口,物理上可能不是点对点连接)上都采用 ATM 的 SSCOP(Service Specific Connection Oriented Protocol)进行信令数据的可靠传输。在协议栈中,SSCOP 位于 CPCS(Common Part Convergence Sublayer,公共部分汇聚子层)之上。

[0003] 其中,SSCOP 协议中的基本变量为:

[0004] VR(R):下一个期望收到的 SD PDU 的序列序号,收到后增 1。

[0005] VR(H):下一个期望收到的最大 SD PDU 序号,在收到新 SD PDU 或 POLL PDU 时对 VR(H) 进行更新。

[0006] VR(MR):不被接收端允许接收的起始 SD PDU 序号。

[0007] 在数据发送阶段(Data transfer),接收方实时地根据自身的状况(例如接收缓存的大小、接收缓存中队列的长度等因素),更新变量 VR(MR),并通过发送 STAT PDU 或 USTAT PDU 将 VR(MR) 传递给发送方,从而改变发送方的发送窗口大小。

[0008] 接收端为发送端给出一个可靠度,标识发送端当前可以发送的 SD PDU 的最大序号。发送端发来的超过该最大序号的 SD PDU 都将被接收端丢弃。发送端总是按序分配发送序号,若序号超过该最大序号,停止发送,向对端发轮询消息 POLL-PDU 来申请更新发送窗口上边界;若更新最大序号(收到 STAT-PDU 等)后发送序号仍然超过最大序号,发送端置拥塞标志并通知管理层缺乏可靠度。这时如果仍然有上层用户数据到来,SSCOP 会尽可能按顺序存入发送队列直至其满,之后丢失以后来到的 SD。发端每发送一定数目的 SD 会向对端发轮询消息 POLL,以前移发送窗口上边界。如前所述,窗口过小会使发送端出现拥塞,限制了 SSCOP 连接的吞吐量;窗口过大会超过接收端的接收缓冲容量,造成数据丢失。

[0009] 接收方通过滑窗控制发送方发送数据的速率,以实现流量控制的目的。

[0010] 滑窗控制经典的方法是预先估计链路的最大的性能,给出一个接收窗口的初值,之后就不能改变它的大小。这样的缺点是在链路接收能力不足时不能及时降低流量,容易使 CPCS/ATM 接收缓存被占满后溢出,造成多次的重传数据包,使链路的负担加重,链路传输质量下降。另外,当对方发 POLL-PDU 轮询包的时间间隔大于 100ms 时,就需要加大接收窗口,因为这时窗口的更新频率变低了(100ms 是协议的建议值,但对方的设计是未知的)。

[0011] 综上所述,SSCOP 链路的流控机制在使用中会出现两方面的问题。一个方面是对接

时两端的 POLL-PDU 轮询包发送的频率并不一致,导致两端滑动窗口更新的频率也不一致,当某一端的轮询包发送的频率过低的话,容易造成对端数据包的积压。另一个方面是在使用中不能动态调整滑动窗口的大小,在链路传输质量差或接收能力不足时,容易造成 CPCS/ATM 接收缓冲溢出,出现多次重传数据包,加重链路负荷。

[0012] 发明内容

[0013] 因而,为了解决接收窗口的滑窗不能动态更新的问题,本发明提供了一种 SSCOP 链路的新流控算法来实现滑窗的自动更新。

[0014] 其中,流控算法满足以下要求:(1)链路的接收能力不足时适当降低对方的流量,避免 CPCS/ATM 接收缓存被占满后造成丢包重传;(2)使串口控制在一个比较合适的大小,既不会将流量限制的过小,无法充分发挥链路性能,又不至于流量太大而造成链路质量恶化;以及(3)能够处理一些特殊情况,当对方不是按照 100ms 的频率发 POLL 轮询包时,要根据窗口更新时间间隔的长度来扩大或缩小接收窗口。间隔时间越长,越要加大窗口;间隔时间越短,越要减小窗口。

[0015] 本发明的一个方面提供了一种 SSCOP 链路滑窗更新方法,其包括以下步骤:步骤 S102,链路在每收到一个数据包时都调用 CPCS/ATM 检测函数以得到 CPCS/ATM 接收缓存的当前剩余个数;步骤 S104,根据当前剩余个数和上一时段得到的接收缓存的上一时段剩余个数,按预定算法计算当前链路接收能力的评估值;以及步骤 S106,根据评估值和 CPCS/ATM 缓存总数,按预定规则确定接收窗口的大小。

[0016] 其中,上一时段指的是两次更新接收窗口间的间隔时段。

[0017] 在上述的 SSCOP 链路滑窗更新方法中的预定算法是:对当前剩余个数和上一时段剩余个数求平均值作为目前链路接收能力的评估值。

[0018] 另外,预定规则指的是:当评估值与 CPCS/ATM 缓存总数的比值小于第一阈值时,将接收窗口缩小为第一窗口大小;当评估值与 CPCS/ATM 缓存总数的比值大于第二阈值时,判断新来的数据是否超过第二窗口大小,如果超过了第二窗口大小,则将接收窗口放大为第三窗口大小,如果没有超过第二窗口大小,则保持接收窗口不变;以及当评估值与 CPCS/ATM 缓存总数的比值位于第三阈值和第四阈值之间时,保持接收窗口不变。

[0019] 在上述的 SSCOP 链路滑窗更新方法中,第一阈值为 50%,以及第一窗口大小为当前窗口大小的 80%;第二阈值为 80%,第二窗口大小为当前窗口大小的 60%,以及第三窗口大小为当前窗口大小的 120%;以及第三阈值为 50%,以及第四阈值为 80%。

[0020] 本发明的另一个方面提供了一种移动系统中的 SSCOP 链路滑窗更新装置,其包括:检测单元,用于当链路每收到一个数据包时都调用 CPCS/ATM 检测函数以得到 CPCS/ATM 缓存的当前剩余个数;计算单元,用于根据当前剩余个数和上一时段得到的接收缓存的上一时段剩余个数,按预定算法计算当前链路接收能力的评估值;以及窗口大小确定单元,用于根据评估值和缓存总数,按预定规则确定接收窗口的大小。

[0021] 其中,上一时段指的是两次接收窗口间的间隔时段。

[0022] 在上述 SSCOP 链路滑窗更新装置中的预定算法是:对当前剩余个数和上一时段剩余个数求平均值作为目前链路接收能力的评估值。

[0023] 另外,预定规则指的是:当评估值小于第一阈值时,将接收窗口缩小为第一窗口大小;当评估值大于第二阈值时,判断新来的数据是否超过第二窗口大小,如果超过了第二窗

口大小,则将接收窗口放大为第三窗口大小,如果没有超过第二窗口大小,则保持接收窗口不变;以及当评估值位于第三阈值和第四阈值之间时,保持接收窗口不变。

[0024] 在上述 SSCOP 链路滑窗更新装置中,第一阈值为缓冲总数的 50%,以及第一窗口大小为当前窗口大小的 80%;第二阈值为缓冲总数的 80%,第二窗口大小为当前窗口大小的 60%,以及第三窗口大小为当前窗口大小的 120%;以及第三阈值为缓冲总数的 50%,以及第四阈值为缓冲总数的 80%。

[0025] 通过上述描述,本发明可以解决现有技术中接收窗口的滑窗不能动态更新的问题。

[0026] 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所写的说明书、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

[0027] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0028] 图 1 是示出了根据本发明的移动通信系统中的 SSCOP 链路滑窗更新方法的流程图;

[0029] 图 2 是示出了根据本发明的移动通信系统中的 SSCOP 链路滑窗更新装置的框图;

[0030] 图 3 是示出了根据本发明的一个实施例的 SSCOP 链路更新方法的接收窗口更新过程的示意图;以及

[0031] 图 4 是示出了根据本发明的一个实施例的 SSCOP 链路滑窗更新方法的流程控制示意图。

### 具体实施方式

[0032] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0033] 如图 1 所示,根据本发明的移动通信系统中的 SSCOP 链路滑窗更新方法包括步骤 S102,链路在每收到一个数据包时都调用 CPCS/ATM 检测函数以得到 CPCS/ATM 缓存的当前剩余个数。

[0034] 然后,在步骤 S104,根据所述当前剩余个数和上一时段得到的接收缓存的上一时段剩余个数,按预定算法计算当前链路接收能力的评估值。其中,上一时段指的是两次接收窗口间的间隔时段。预定算法是对当前剩余个数和上一时段剩余个数求平均值作为目前链路接收能力的评估值。缓存平均剩余个数多,说明链路接收能力强;缓存平均剩余个数少,链路接收能力弱。

[0035] 接下来,在步骤 S106,根据评估值和缓存总数,按预定规则确定接收窗口的大小。

[0036] 其中,预定规则为:当评估值小于第一阈值时,将接收窗口缩小为第一窗口大小;当评估值大于第二阈值时,判断新来的数据是否超过第二窗口大小,如果超过了第二窗口大小,则将接收窗口放大为第三窗口大小,如果没有超过第二窗口大小,则保持接收窗口不变;以及当评估值位于第三阈值和第四阈值之间时,保持接收窗口不变。

[0037] 在该实施例中,当 CPCS/ATM 接收缓存平均剩余个数小于 BufNum1(建议为缓存总数的 50%)时,接收能力较弱,将窗口缩小至 WinSize1(优选为原来窗口大小的 80%),从而降低了对方的流量,并预留一定的缓存来接收新的数据。

[0038] 另外,当 CPCS/ATM 缓存平均剩余个数大于 BufNum2(建议为缓存个数的 80%),接收能力较强,可以将窗口放大。先判断上次设定的窗口是否被新来的数据填满,当新来的数据超过 WinSize2(优选为窗口大小的 60%)时,接收能力较强,但又限制了对方的流量,因此将窗口放大为 WinSize3(优选为原来窗口大小的 120%);当新来的数据没有超过窗口的 60%时,还允许对方增大流量,因而保持窗口不变。

[0039] 而当驱动缓存平均剩余个数介于 BufNum3(优选为缓存总数的 50%)与 BufNum4(优选为缓存总数的 80%)之间时,窗口大小比较合适,既充分发挥了链路的性能,也不至于使流量过大。

[0040] 优选地,第一阈值为缓冲总数的 50%,以及第一窗口大小为当前窗口大小的 80%。第二阈值为缓冲总数的 80%,第二窗口大小为当前窗口大小的 60%,以及第三窗口大小为当前窗口大小的 120%。第三阈值为缓冲总数的 50%,以及第四阈值为缓冲总数的 80%。

[0041] 如图 2 所示,根据本发明的移动通信系统中的 SSCOP 链路滑窗更新装置 200 包括检测单元装置 202,用于当链路每收到一个数据包时都调用 CPCS/ATM 检测函数以得到 CPCS/ATM 缓存的当前剩余个数。

[0042] 另外,还包括计算单元装置 204,用于根据当前剩余个数和上一时段得到的接收缓存的上一时段剩余个数,按预定算法计算当前链路接收能力的评估值。

[0043] 其中,上一时段是两次接收窗口间的间隔时段。预定算法是:对当前剩余个数和上一时段剩余个数求平均值作为目前链路接收能力的评估值。

[0044] 此外,还包括窗口大小确定单元装置 206,用于根据评估值和缓存总数,按预定规则确定接收窗口的大小。

[0045] 其中,预定规则为:当评估值小于第一阈值时,将接收窗口缩小为第一窗口大小;当评估值大于第二阈值时,判断新来的数据是否超过第二窗口大小,如果超过了第二窗口大小,则将接收窗口放大为第三窗口大小,如果没有超过第二窗口大小,则保持接收窗口不变;以及当评估值位于第三阈值和第四阈值之间时,保持接收窗口不变。

[0046] 优选地,第一阈值为缓冲总数的 50%,以及第一窗口大小为当前窗口大小的 80%。第二阈值为缓冲总数的 80%,第二窗口大小为当前窗口大小的 60%,以及第三窗口大小为当前窗口大小的 120%。第三阈值为缓冲总数的 50%,以及第四阈值为缓冲总数的 80%。

[0047] 图 3 是示出了根据本发明的一个实施例的 SCOPP 链路更新方法的接收窗口更新过程的示意图。其中,SlidWinLen 表示滑动窗口大小;MaxBd 表示 CPCS/ATM 缓存的最大数;LeftBd 表示 CPCS/ATM 缓存的剩余个数;VrR 为窗口低端,表示 0 ~ VrR 是已经接收了的数据包的序号;VrMR 为窗口的高端,小于 VrMR 的数据包都被允许接收,VrR 与 VrH 间有数据包丢失。其中,新窗口的高端协议不能小于 VrH。

[0048] 图 4 是示出了根据本发明的一个实施例的 SSCOP 链路滑窗更新方法的流程控制示意图。

[0049] 以下将参考图 3 对图 4 过程进行描述。

[0050] 在该实施例中,CPCS/ATM 接收缓存紧张时接收数据所占窗口的比例为 50%;CPCS/ATM 接收缓存充裕时接收数据所占窗口的比例为 80%;窗口需要缩小时接收数据所占窗口的比率为 80%;窗口需要放大为原来窗口大小的比率为 120%;以及窗口大小合适时接收数据所占窗口的比例为 60%。

[0051] 首先,在步骤 S402,SSCOP 链路在每收到一个数据包时都调用 CPCS/ATM 检测函数得到接收缓存的剩余个数。在更新窗口时,把上个时段(两次更新窗口间的间隔时段)得到的缓存的剩余个数做一平均,将这个平均值与总的接收缓存个数的一半进行比较。

[0052] (1) 如果缓存平均剩余个数小于总数的 50%(步骤 S402 为“是”),则认为接收能力较弱,需要缩小滑窗,进行到步骤 S404,将滑窗缩小至原来的 80%。然后,在步骤 S406,将 VrMR 更新为 VrR 和 VrMR 之和。此时,然后在步骤 S408 中,判断 VrMR 是否小于 VrH。如果结果为“是”,则进行到步骤 S410,将 VrH 的值赋给 VrMR。然后执行步骤 S412,计算此时滑窗 SlidWinLen 的值为 VrMR 和 VrR 的差值,最终,窗口缩小更新结束。如果在步骤 S408 中的判断结果为“否”,则直接进行到步骤 S412,然后,窗口缩小更新结束。

[0053] (2) 如果缓存平均剩余个数并不小于总数的 50%(步骤 S402 为“否”),则认为接收能力较强,需要放大滑窗,进行到步骤 S414,判断 CPCS/ATM 缓存平均剩余个数是否大于缓存总数的 80%。如果结果为“否”时(步骤 S414 为“否”),即当 CPCS/ATM 缓存平均剩余个数介于总数的 50%与 80%之间时,认为这时窗口大小比较合适,既充分发挥了链路的性能,也不至于使流量过大,则直接进行到步骤 S420。如果结果为“是”(步骤 S414 为“是”),则认为此时接收能力较强,可以将窗口放大,进行到步骤 S416,判断新来的数据是否超过窗口 SlidWinLen 的 60%,如果结果为“否”(步骤 S416 为“否”),则认为本方还允许对方增大流量,因而,直接进行到步骤 S420,将窗口的高端 VrMR 设置为窗口的低端与滑窗窗口大小的和,窗口放大更新结束;如果结果为“是”(步骤 S416 为“是”),认为此时接收能力较强,则进行到步骤 S418,按 120%的比率将当前窗口 SlidWinLen 放大,接着,进入步骤 S420,窗口放大更新结束。

[0054] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

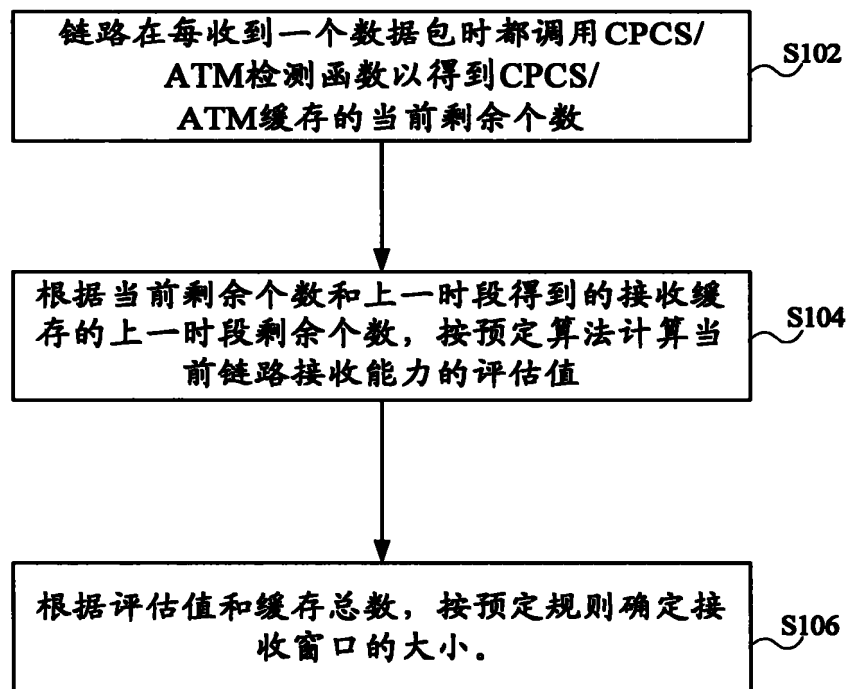


图 1

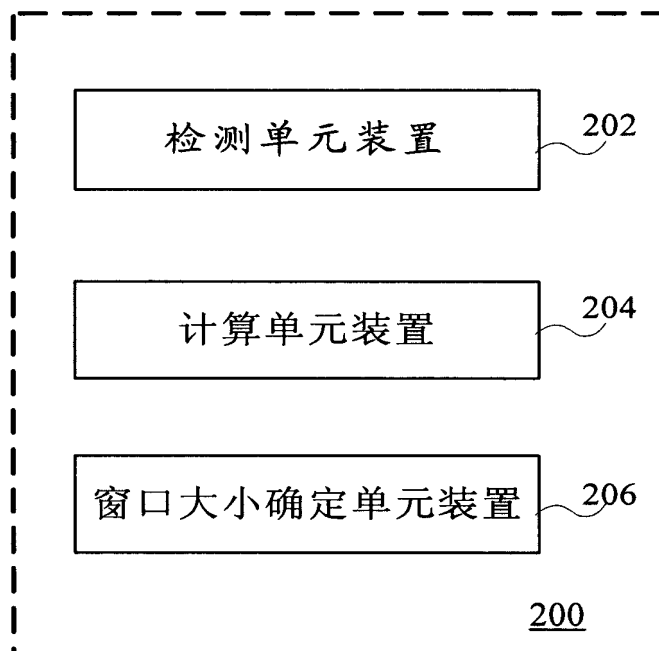


图 2



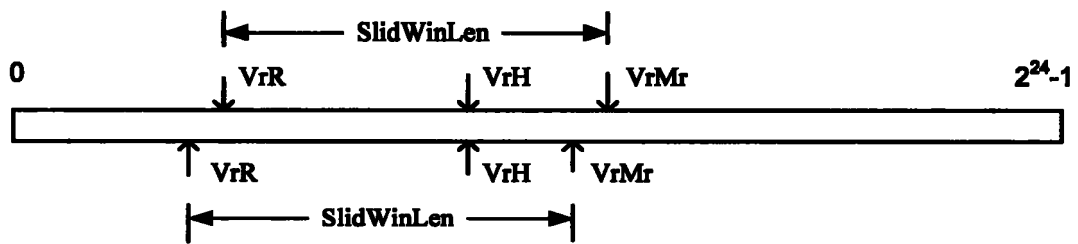


图 3

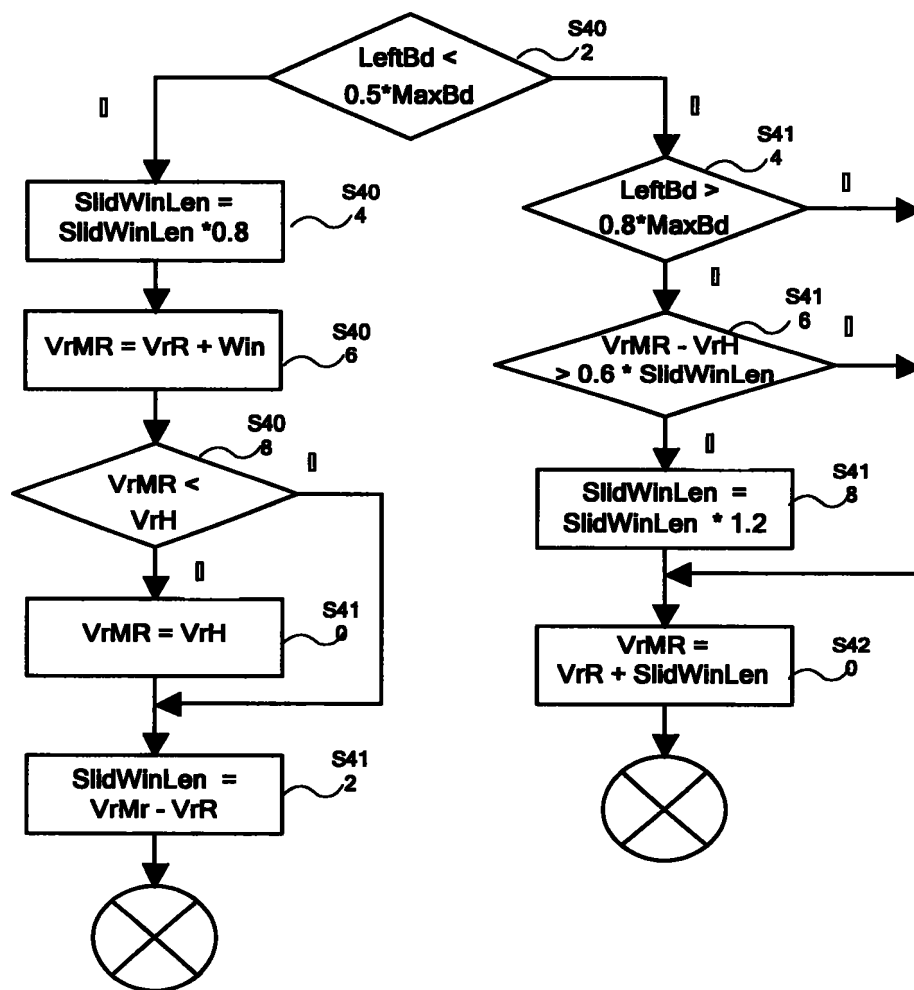


图 4