



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101697630 B

(45) 授权公告日 2015.04.01

(21) 申请号 200910236511.2

US 2008/0020757 A1, 2008.01.24, 全文.

(22) 申请日 2009.10.23

审查员 任滨

(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法务部

(72) 发明人 范小岗 周晓星 何建伟 王吉文

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270

代理人 程立民 张颖玲

(51) Int. Cl.

H04W 28/04(2009.01)

H04W 80/04(2009.01)

(56) 对比文件

CN 101541099 A, 2009.09.23, 全文.

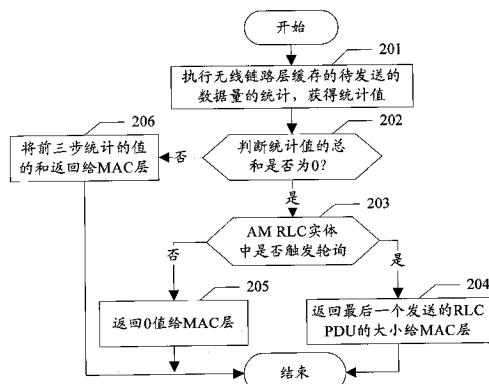
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种无线链路扩充缓冲区状态报告的方法及
装置

(57) 摘要

本发明公开了一种无线链路缓冲区状态报告的处理方法，用于解决现有技术中存在的 AM RLC 实体在一定情况下丢失 STATUS PDU 后，实体无法正常结束的缺陷。在 AM RLC 实体发送完最后一个无线链路控制协议数据单元，对等的 AM RLC 实体返回的状态报告丢失的情况下，在下次 MAC 层进行缓冲区状态报告统计时，若无线链路层和分组数据汇聚协议层中缓存的待发送的数据量为 0，则将当前 AM RLC 实体最后一个发送的协议数据单元的大小作为 BSR 统计值返回给 MAC 层。本发明在进行 RLC 层的 BSR 统计时增加了对在特殊情况下由轮询引起的重发的数据量的统计，消除了可能引起系统无限制等待的死锁状态。



1. 一种无线链路扩充缓冲区状态报告的方法,其特征在于,包括:

在确认模式的无线链路控制(AM RLC)实体发送完最后一个无线链路控制协议数据单元(RLC PDU),对等的AM RLC实体返回的状态报告(STATUS PDU)丢失的情况下,在下次媒体接入控制(MAC)层进行缓冲区状态报告(BSR)统计时,若无线链路层中缓存的待发送的数据量为0且当前AM RLC实体触发了轮询,则将当前AM RLC实体最后一个发送的协议数据单元(PDU)的大小作为BSR统计值返回给MAC层。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述无线链路层中缓存的待发送的数据量包括:待发送的无线链路服务数据单元(RLC SDU)的数据量;确认模式下待重发的无线链路协议数据单元(RLC PDU)待重发部分的数据量;已经触发而没有禁止的控制协议数据单元的大小。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法具体为:

A、AM RLC实体接收到MAC层的BSR统计指示后进行所述无线链路层中缓存的待发送的数据量的统计,其值为下述统计值的总和:

统计待发送的RLC服务数据单元的数据量;

统计AM模式下待重发的RLC协议数据单元待重发部分的数据量;

统计已经触发而没有禁止的控制协议数据单元的大小;

B、判断所述无线链路层中缓存的待发送的数据量是否为0,若为0则执行步骤C;否则执行步骤D;

C、判断当前AM RLC实体中是否触发轮询,若是,则将最后一个发送的RLC PDU的大小作为BSR统计值返回给MAC层;否则返回0给MAC层;

D、将所述无线链路层中缓存的待发送的数据量作为当前AM RLC实体的BSR统计值返回给MAC层。

4. 一种无线链路扩充缓冲区状态报告的装置,其特征在于,包括:

无线链路层缓存数据量统计模块,用于无线链路层中缓存的待发送的数据量的统计;

缓冲区状态报告统计值反馈模块,用于将所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值作为缓冲区状态报告(BSR)的统计值反馈给MAC层,若所述统计值为0且确认模式的无线链路控制(AM RLC)实体触发了轮询,则将最后一个发送的RLC PDU的大小作为BSR统计值返回给MAC层。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述无线链路层缓存数据量统计模块包括:

服务数据单元统计模块,用于统计待发送的RLC服务数据单元的数据量;

RLC协议数据单元统计模块,用于统计AM模式下待重发的RLC协议数据单元待重发部分的数据量;

控制协议数据单元统计模块,用于统计已经触发而没有禁止的控制协议数据单元的大小;

所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值为所述服务数据单元统计模块、所述RLC协议数据单元统计模块及所述控制协议数据单元统计模块获得统计值的和。

6. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述缓冲区状态报告统计值反馈模块包括:

数据量判断模块,用于判断所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值是否为 0,若为 0 则通知轮询判断模块执行对应功能;否则将所述统计值做为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块;

轮询判断模块,用于判断 AM RLC 实体是否触发了轮询,若是,则将最后一个发送的 RLC PDU 的大小作为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块;否则将 0 值作为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块;

统计值反馈模块,用于将接收到的 BSR 统计值反馈给 MAC 层。

一种无线链路扩充缓冲区状态报告的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线数字通信领域，尤其涉及无线链路控制 (Radio LinkControl, RLC) 实体对缓冲区状态报告的方法及装置。

背景技术

[0002] 演进的通用移动通信系统 (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) 陆上无线接入网 (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN) 的无线链路控制层包括三种类型的 RLC 实体：透明模式 (TransparentMode, TM) 的 RLC 实体、非确认模式 (Unacknowledged Mode, UM) 的 RLC 实体和确认模式 (Acknowledged Mode, AM) 的 RLC 实体。其中 AM 模式的 RLC 实体利用自动重传请求 (Automatic Retransmission Request, ARQ) 机制提供可靠数据传输服务。

[0003] 在 RLC 层中的 ARQ 机制中，当 AM 模式的 RLC 实体的发送侧发送数据包时，会在最后发送的包中将轮询标志位置为 1 (并在发送完含有轮询标志位为 1 的包后起动一个轮询重发定时器)，向对等的 AM 模式的 RLC 实体请求一个状态报告 (STATUS PDU)，以获得对等 RLC 实体的接收情况。对等 AM 模式的 RLC 实体接收到轮询标志位为 1 的包后，会发送状态报告到发送方的 AM 模式的 RLC 实体报告数据包的接收情况。如果所有数据都成功发送了，则结束数据传输过程；如果发送方的 AM 模式的 RLC 实体没有收到 STATUS PDU，那么在轮询重发定时器超时后，需要重发一个已发送过的还没有确认的协议数据单元 (Protocol Data Unit, PDU)，并将其轮询标志位置为 1，重启轮询重发定时器。

[0004] 在 E-UTRAN 中，RLC 层的下一层是媒体接入控制层 (Medium AccessControl, MAC)，MAC 层主要是将 RLC 层投递下来的一定量的数据复用在一个 MAC 帧中，并发送出去。在 MAC 帧中包含了一种缓冲区状态报告 (BufferStatus Reporting, BSR) 的子头，这个子头用来存放 MAC 层统计的缓冲在用户设备侧 (User Equipment, UE) 的待发送数据量。MAC 发送这个子头到网络侧，网络侧根据 BSR 中统计的数据量来为 UE 分配上行授权，即下一次可以向网络侧发送的数据量。

[0005] MAC 层的 BSR 是根据查询 RLC 层和分组数据汇聚协议层 (Packet DataConvergence Protocol, PDCP) 中缓存的待发送的数据量得到的。在当前的长期演进 (Long Time Evolution, LTE) RLC 层协议版本 V860 中，RLC 层缓存的待发送的数据量包括以下三部分：

[0006] (1) 待发送的 RLC 服务数据单元 (RLC SDU)；

[0007] (2) AM 模式下待重发的 RLC 协议数据单元 (RLC PDU) 或其一部分；

[0008] (3) 已经触发而没有禁止的控制 PDU；

[0009] 其统计过程如图 1 所示，从图中可看出，其中并不包括 AM 模式下发送完数据后，轮询重发定时器超时引起的轮询标志位重新发送所产生的数据，即在没有新的可发送数据承载轮询标志位时，AM RLC 实体一直处于等待状态。

[0010] 在某些情况下，这个问题会很严重。当 AM RLC 实体发送完最后一个包后 (其中的轮询域为 1)，启动轮询重发定时器，并等待对等 AM RLC 实体的 STATUS PDU，但是一直没有

等到 STATUS PDU(该包丢失了),从这个时刻起每一次BSR统计当前逻辑信道的待传输数据都为 0,网络侧就不会分配上行授权,那么当前 AM RLC 实体可能永远处于等待状态,而无法完成数据传输过程。

发明内容

[0011] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种无线链路缓冲区状态报告的处理方法,用于解决现有技术中存在的 AM RLC 实体在一定情况下丢失 STATUSPDU 后,实体无法正常结束的缺陷。

[0012] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0013] 一种无线链路扩充缓冲区状态报告的方法,包括:

[0014] 在确认模式的无线链路控制 (AM RLC) 实体发送完最后一个无线链路控制协议数据单元 (RLC PDU),对等的AM RLC实体返回的状态报告 (STATUSPDU) 丢失的情况下,在下次媒体接入控制 (MAC) 层进行缓冲区状态报告 (BSR) 统计时,若无线链路层中缓存的待发送的数据量为 0,则将当前 AM RLC 实体最后一个发送的协议数据单元 (PDU) 的大小作为 BSR 统计值返回给 MAC 层。

[0015] 进一步地,所述无线链路层中缓存的待发送的数据量包括:待发送的无线链路服务数据单元 (RLC SDU) 的数据量;确认模式下待重发的无线链路协议数据单元 (RLC PDU) 待重发部分的数据量;已经触发而没有禁止的控制协议数据单元的大小。

[0016] 进一步地,所述方法具体为:

[0017] A、AM RLC 实体接收到 MAC 层的 BSR 统计指示后进行所述无线链路层中缓存的待发送的数据量的统计,其值为下述统计值的总和:

[0018] 统计待发送的 RLC 服务数据单元的数据量;

[0019] 统计 AM 模式下待重发的 RLC 协议数据单元待重发部分的数据量;

[0020] 统计已经触发而没有禁止的控制协议数据单元的大小;

[0021] B、判断所述无线链路层中缓存的待发送的数据量是否为 0,若为 0 则执行步骤 C;否则执行步骤 D;

[0022] C、判断当前 AM RLC 实体中是否触发轮询,若是,则将最后一个发送的 RLC PDU 的大小作为 BSR 统计值返回给 MAC 层;否则返回 0 给 MAC 层;

[0023] D、将所述无线链路层中缓存的待发送的数据量作为当前 AM RLC 实体的 BSR 统计值返回给 MAC 层。

[0024] 本发明还提出一种无线链路扩充缓冲区状态报告的装置,包括:

[0025] 无线链路层缓存数据量统计模块,用于无线链路层中缓存的待发送的数据量的统计;

[0026] 缓冲区状态报告统计值反馈模块,用于将所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值作为缓冲区状态报告 (BSR) 的统计值反馈给 MAC 层,若所述统计值为 0 且确认模式的无线链路控制 (AM RLC) 实体触发了轮询,则将最后一个发送的 RLC PDU 的大小作为 BSR 统计值返回给 MAC 层。

[0027] 进一步地,所述无线链路层缓存数据量统计模块包括:

[0028] 服务数据单元统计模块,用于统计待发送的 RLC 服务数据单元的数据量;

- [0029] RLC 协议数据单元统计模块,用于统计 AM 模式下待重发的 RLC 协议数据单元待重发部分的数据量;
- [0030] 控制协议数据单元统计模块,用于统计已经触发而没有禁止的控制协议数据单元的大小;
- [0031] 所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值为上述三个模块获得统计值的和。
- [0032] 进一步地,所述缓冲区状态报告统计值反馈模块包括:
- [0033] 数据量判断模块,用于判断所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值是否为 0,若为 0 则通知轮询判断模块执行对应功能;否则将所述统计值做为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块;
- [0034] 轮询判断模块,用于判断 AM RLC 实体是否触发了轮询,若是,则将最后一个发送的 RLC PDU 的大小作为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块;否则将 0 值作为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块;
- [0035] 统计值反馈模块,用于将接收到的 BSR 统计值反馈给 MAC 层。
- [0036] 本发明在现有 BSR 统计方法的基础上进行改进,在进行 RLC 层的 BSR 统计时增加了对在特殊情况下由轮询引起的重发的数据量的统计,消除了原有方案中可能引起系统无限制等待的死锁状态。

附图说明

- [0037] 图 1 为原有技术方案的缓冲区状态报告统计过程;
- [0038] 图 2 为本发明实现 RLC 层缓冲区状态报告统计的流程图;
- [0039] 图 3 为本发明实现 RLC 层缓冲区状态报告统计的装置图。

具体实施方式

[0040] 本发明的基本思想为:若在轮询重发定时器超时的时候直接把待确认数据作为重发数据,那么如果此时又有了可以发送的数据(例如:高层投递过来数据等情况),那么将会多发送一个数据包,这样就会跟协议中的规定相矛盾,现有协议规定只在没有新的可发送数据的情况下才将待确认数据作为重发数据。因此本发明不采用直接将待确认数据包重发的方法,而采取增加对轮询引起重发数据量的统计的方法来实现承载轮询标志位的数据包的额发送。

[0041] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下举实施例并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0042] 图 2 为本发明无线链路缓冲区状态报告的处理方法流程图,具体步骤为:

[0043] 步骤 201:AM RLC 实体接收到 MAC 层的 BSR 统计指示后,执行无线链路层缓存的待发送的数据量的统计,统计的内容包括:

[0044] (1) 统计待发送的 RLC 服务数据单元(RLC SDU)的数据量;统计的范围包括:尚未映射到 RLC PDU 中的 RLC SDU 数据单元以及部分已经映射的 RLC PDU 的尚未映射的部分;统计方法是将待发送的 RLC SDU 的数据量的值累加。

[0045] (2) 统计 AM 模式下待重发的 RLC 协议数据单元(RLC PDU)待重发部分的数据量;

[0046] 所述待重发部分的数据量是指：如果整个 RLC 协议数据单元都需要重发，则统计其整个协议数据单元的数据量，如果重发的是 RLC 协议数据单元的一部分，则统计其需要重发部分的数据量。

[0047] 本步骤统计的范围包括 STATUS PDU 中指示要求重传的 RLC PDU，不包括那些已经发送正在等待确认的 RLC PDU。统计方法是将待重发的数据量的值累加。

[0048] (3) 统计已经触发而没有禁止的控制 PDU 的大小；包括在统计时已经触发了，而没有被禁止的控制 PDU，不包括触发了但是被禁止的状态 PDU 数据量，统计方法是根据接收缓冲区的接收情况，确定状态 PDU 的大小；

[0049] 步骤 202：判断步骤 201 中三部分内容的统计值的总和是否为 0，如果为 0 则执行步骤 203；否则进入步骤 206；

[0050] 步骤 203：判断当前 AM RLC 实体中是否触发轮询，如果触发，则执行步骤 204；否则执行步骤 205；

[0051] 步骤 204：将最后一个发送的 RLC PDU 的大小作为 BSR 值，并返回给 MAC 层；

[0052] 步骤 205：返回 0 值给 MAC 层；

[0053] 步骤 206：将前三步统计的值的和返回给 MAC 层，作为当前 AM RLC 实体的 BSR 统计值。

[0054] 基于上述方法，本发明还提出一种无线链路扩充缓冲区状态报告的装置，如图 3 所示，包括：无线链路层缓存数据量统计模块和缓冲区状态报告统计值反馈模块。

[0055] 无线链路层缓存数据量统计模块，用于无线链路层中缓存的待发送的数据量的统计；

[0056] 缓冲区状态报告统计值反馈模块，用于将所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值作为缓冲区状态报告（BSR）的统计值反馈给 MAC 层，若所述统计值为 0 且确认模式的无线链路控制（AM RLC）实体触发了轮询，则将最后一个发送的 RLC PDU 的大小作为 BSR 统计值返回给 MAC 层。

[0057] 无线链路层缓存数据量统计模块进一步包括服务数据单元统计模块、RLC 协议数据单元统计模块、控制协议数据单元统计模块。

[0058] 服务数据单元统计模块，用于统计待发送的 RLC 服务数据单元的数据量；

[0059] RLC 协议数据单元统计模块，用于统计 AM 模式下待重发的 RLC 协议数据单元待重发部分的数据量；

[0060] 控制协议数据单元统计模块，用于统计已经触发而没有禁止的控制协议数据单元的大小；

[0061] 所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值为上述三个模块获得统计值的和。

[0062] 缓冲区状态报告统计值反馈模块进一步包括数据量判断模块、轮询判断模块、统计值反馈模块。

[0063] 数据量判断模块，用于判断所述无线链路层缓存数据量统计模块获得的统计值是否为 0，若为 0 则通知轮询判断模块执行对应功能；否则将所述统计值做为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块；

[0064] 轮询判断模块，用于判断 AM RLC 实体是否触发了轮询，若是，则将最后一个发送的

RLC PDU 的大小作为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块 ; 否则将 0 值作为 BSR 统计值发送给统计值反馈模块 ;

[0065] 统计值反馈模块 , 用于将接收到的 BSR 统计值反馈给 MAC 层。

[0066] 在本方案中 , 如果系统处于与原方案系统相同的情况 :AM RLC 实体在最后一个发送的 RLC PDU 中包含轮询 , 对等的 AM RLC 实体返回的 STATUS PDU 丢失 , 在下次 MAC 层进行 BSR 统计时 , 当前 AM RLC 实体的返回值至少为最后一个发送的 PDU 的大小 , 而不是原系统返回的 0 。在下一个 MAC 层调度时候 , 就会调度当前 AM RLC 实体 , AM RLC 实体就会重新发送最后一个 RLCPDU , 并将其轮询域置为 1 , 向对等 AM RLC 实体重新申请状态报告。即使 AM 实体一直接收不到 STATUS PDU , 那么会由于最后一个 PDU 的多次重传超过限制 , 而结束当前 AM 实体的发送过程 , 不会导致 AM 实体无限等待陷入死锁。

[0067] 以上所述 , 仅为本发明的较佳实施例而已 , 并非用于限定本发明的保护范围。

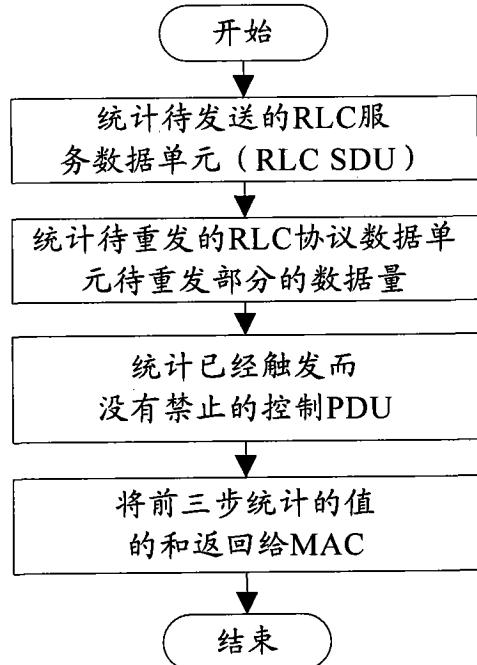


图 1

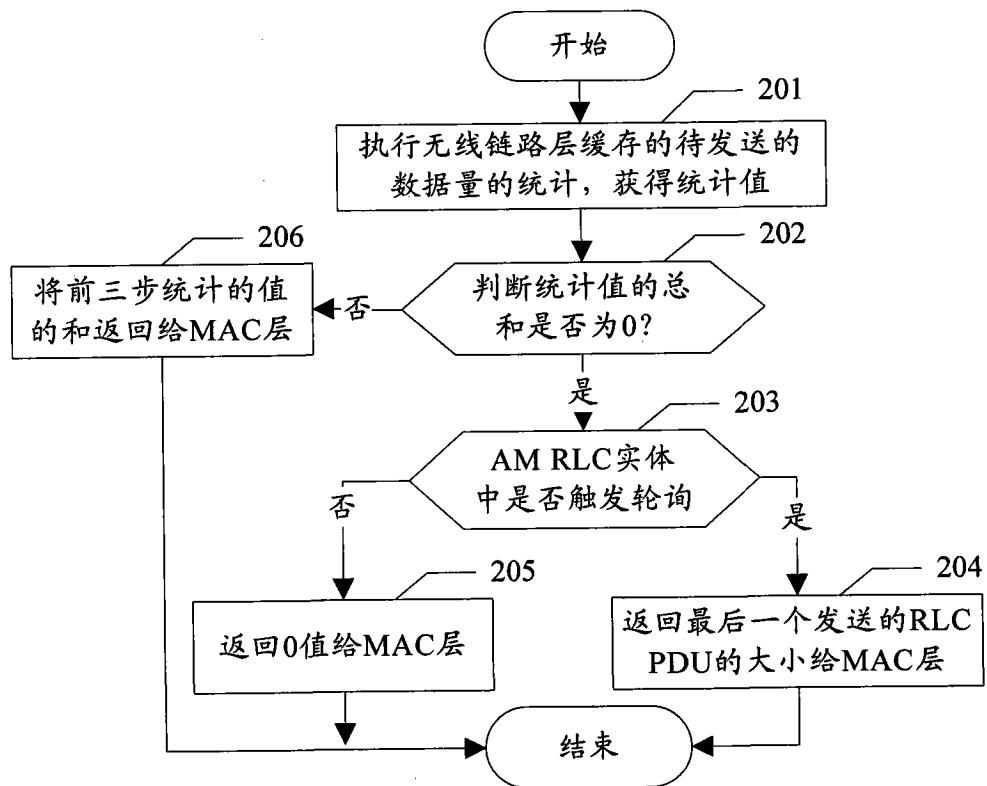


图 2

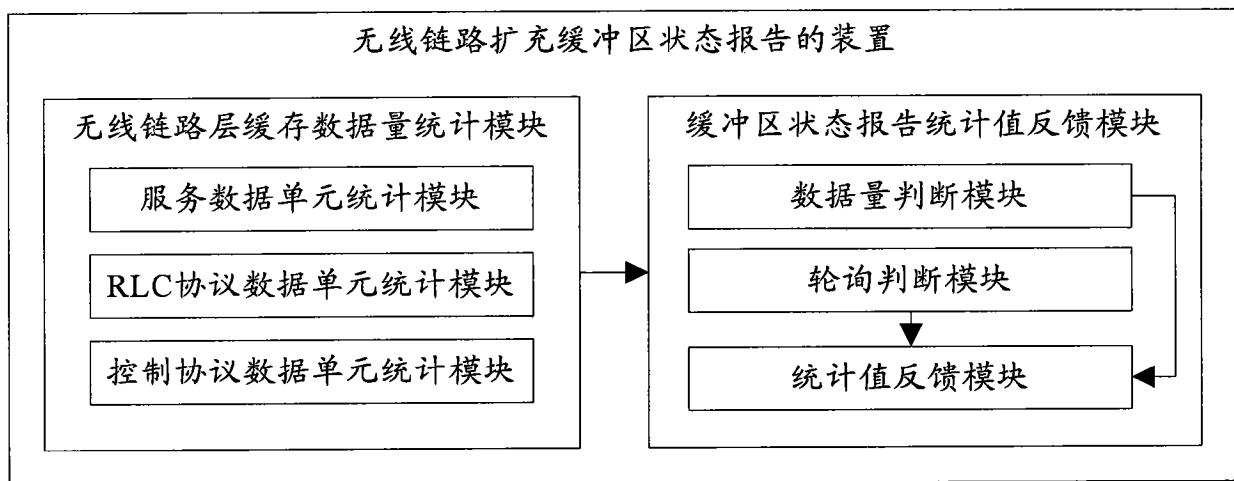


图 3