



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102857385 B

(45)授权公告日 2018.01.16

(21)申请号 201110181007.4

H04L 12/24(2006.01)

(22)申请日 2011.06.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 102857385 A

CN 102025437 A, 2011.04.20, 说明书第  
[0010]段, 第[0057]段.

CN 102025437 A, 2011.04.20, 说明书第  
[0010]段, 第[0057]段.

(43)申请公布日 2013.01.02

CN 101707509 A, 2010.05.12, 说明书第  
[0003]-[0012]段.

(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

CN 101296191 A, 2008.10.29, 全文.

CN 101567803 A, 2009.10.28, 全文.

(72)发明人 周晓慧

审查员 吕晓华

(74)专利代理机构 工业和信息化部电子专利中  
心 11010

代理人 肖伟先

(51)Int. Cl.

H04L 12/26(2006.01)

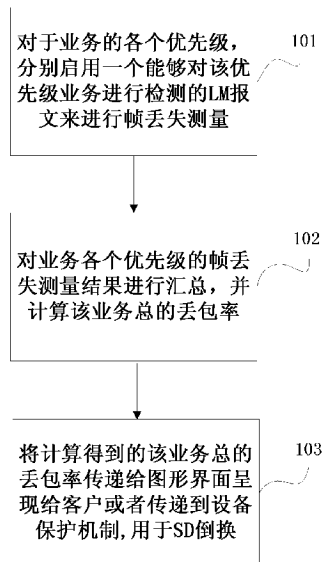
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种分组传送网中的丢包率检测方法及系  
统

(57)摘要

本发明公开了一种分组传送网中的丢包率检测方法,能够有效检测优先级可变的业务数据流的实时丢包率,该方法包括如下步骤:对于业务的各个优先级,分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的LM报文来进行帧丢失测量;对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总,并计算该业务总的丢包率;将计算得到的该业务总的丢包率传递给图形界面呈现给客户或者传递到设备保护机制,用于SD倒换。本发明还相应公开了一种分组传送网中的丢包率检测系统,包括帧丢失测量模块、总丢包率计算模块和丢包率传递模块。



1. 一种分组传送网中的丢包率检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

对于业务的各个优先级,分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的帧丢失测量LM报文来进行帧丢失测量;

对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总,并计算该业务总的丢包率;

所述分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的LM报文,包括:

设业务共有N个优先级,N为大于1的自然数;

在近端设备的伪线操作维护管理OAM上开启N个LM报文,该N个LM报文能够分别对业务的所述N个优先级进行帧丢失测量;

在远端设备的伪线OAM上开启对应的N个LM报文。

2. 如权利要求1所述的分组传送网中的丢包率检测方法,其特征在于,所述进行帧丢失测量,包括:

将所述N个LM报文从近端发送到远端;

近端接收远端返回的N个LM报文;

对该业务的所述N个优先级,分别计算帧丢失数。

3. 如权利要求2所述的分组传送网中的丢包率检测方法,其特征在于,所述对该业务的所述N个优先级,分别计算帧丢失数,是采用如下公式进行计算的:

$$\text{PacketLoss}_{\text{far-end}} = |\text{TxPC}_f[\text{tc}] - \text{TxPC}_f[\text{tp}]| - |\text{RxPC}_f[\text{tc}] - \text{RxPC}_f[\text{tp}]|$$

$$\text{PacketLoss}_{\text{near-end}} = |\text{TxPC}_b[\text{tc}] - \text{TxPC}_b[\text{tp}]| - |\text{RxPCl}[\text{tc}] - \text{RxPCl}[\text{tp}]|$$

其中,  $\text{PacketLoss}_{\text{far-end}}$  表示远端设备的丢包个数;

$\text{PacketLoss}_{\text{near-end}}$  表示近端设备的丢包个数;

TC指当前答复包的接收时间,TP是前一个答复包的接收时间;

$\text{TxPC}_f$ 指远端设备从接收到的近端设备LMMR报文里面取出 $\text{TxPCl}$  $\text{TxPC}_f$ 字段的值;

$\text{RxPC}_f$ 指远端设备当前接收到的近端设备LMMM报文的本地 $\text{RxPCl}$ 计数器的值;

$\text{TxPC}_b$ 指远端设备当前接收发送到的LMRR报文的本地 $\text{TxPCl}$ 计数器的值;

LMM报文指帧丢失测量发送报文,LMR报文指帧丢失测量接收报文。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的分组传送网中的丢包率检测方法,其特征在于,所述对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总,并计算该业务总的丢包率,是指统计该业务各个优先级的发包数和丢包数,并据此计算该业务总的丢包率。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的分组传送网中的丢包率检测方法,其特征在于,还包括步骤:

将计算得到的该业务总的丢包率传递给图形界面呈现给客户或者传递到设备保护机制,用于信号劣化SD保护倒换。

6. 一种分组传送网中的丢包率检测系统,其特征在于,包括:

帧丢失测量模块,用于对于业务的各个优先级,分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的LM报文来进行帧丢失测量;

总丢包率计算模块,用于对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总,并计算该业务总的丢包率;

所述帧丢失测量模块包括LM报文启用子模块,所述LM报文启用子模块用于:设业务共有N个优先级,N为大于1的自然数;在近端设备的伪线OAM上开启N个LM报文,该N个LM报文明

够分别对业务的所述N个优先级进行帧丢失测量；在远端设备的伪线OAM上开启对应的N个LM报文。

7. 如权利要求6所述的分组传送网中的丢包率检测系统,其特征在于,所述帧丢失测量模块包括帧丢失测量子模块;

其中,所述帧丢失测量子模块用于:将所述N个LM报文从近端发送到远端;近端接收远端返回的N个LM报文;对该业务的所述N个优先级,分别计算帧丢失数。

8. 如权利要求6或7所述的分组传送网中的丢包率检测系统,其特征在于,所述总丢包率计算模块包括测量结果汇总子模块和总丢包率计算子模块;

其中,所述测量结果汇总子模块用于对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总;

所述总丢包率计算子模块用于根据汇总的业务各个优先级的帧丢失测量结果,计算该业务总的丢包率。

9. 如权利要求6或7所述的分组传送网中的丢包率检测系统,其特征在于,还包括丢包率传递模块;

所述丢包率传递模块用于,将计算得到的该业务总的丢包率传递给图形界面呈现给客户或者传递到设备保护机制,用于SD倒换。

## 一种分组传送网中的丢包率检测方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于通信技术领域,尤其涉及一种分组传送网中丢包率检测方法及系统。

### 背景技术

[0002] 帧丢失测量(LM)是指,为保障业务质量正常、有效运行,而利用设备计数器采取的一种统计点到点分组传送网连接入口和出口发送和接收业务帧的数量差,从而统计出网络业务丢包率,再上报实时流量的丢包率或通知SD(信号劣化)保护倒换。

[0003] 帧丢失测量主要通过在一对维护域节点(MEP)间发送和接收LM帧并结合对两个本地计数器,包括本地发送数据(TxFCl)和本地接收数据(RxFCl)的维护来实现。其中TxFCl用于统计MEP向其远端MEP发送的数据帧数,RxFCl用于统计MEP从其远端MEP接收的数据帧数。

[0004] 在点到点的维护实体中,MEP对两个本地计数器TxFCl和RxFCl计数器的维护是整个测量过程的关键,它可以影响LM的精确度,其主要依赖于计数器值被复制到LM PDU(静荷值)中之后LM帧被添加到数据流中的方式。而根据各类有关于LM标准定义,每次计数器只能读取与LM相对应优先级调度桶里面的业务报文数目。那么,假如基站发送出来的此业务优先级包含多种,就是说,业务的优先级并不是唯一的,而是可变化的,那么此LM帧中的计数器只能读取此业务其中一个优先级的值,LM丢包率计算会变得不精确。

[0005] 在原有关LM标准定义中,一个MEG(维护域联合组)只能发送某种优先级的LM报文,只能监控统计此MEG监测对象的某一种优先级业务,在业务的优先级可变的情况下,业务产生拥塞,高优先级业务不丢包,低优先级业务丢包过多,而此时LM报文只能单一测量,丢包率计算就不可信了。

[0006] 因此,有必要开发一种针对分组传送网中优先级可变的业务数据流,检测其丢包率的实现方法。

### 发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述问题与缺陷,提出一种分组传送网中的丢包率检测方法及系统,能够有效检测优先级可变的业务数据流的丢包率。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案包括:

[0009] 一种分组传送网中的丢包率检测方法,包括如下步骤:

[0010] 对于业务的各个优先级,分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的LM报文来进行帧丢失测量;

[0011] 对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总,并计算该业务总的丢包率。

[0012] 进一步地,所述分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的LM报文,包括:

[0013] 设业务共有N个优先级,即该业务的优先级在N个优先级之间变动,N为大于1的自然数;

[0014] 在近端设备的伪线OAM(操作维护管理)上开启N个LM报文,该N个LM报文能够分别对业务的所述N个优先级进行帧丢失测量;

- [0015] 在远端设备的伪线OAM上开启对应的N个LM报文。
- [0016] 更进一步地,所述进行帧丢失测量,包括:
- [0017] 将所述N个LM报文从近端发送到远端;
- [0018] 近端接收远端返回的N个LM报文;
- [0019] 对该业务的所述N个优先级,分别计算帧丢失数。
- [0020] 再进一步地,所述对该业务的所述N个优先级,分别计算帧丢失数,是采用G.8114标准规定的方法来计算,即按照如下公式进行计算:
- [0021]  $PacketLoss_{far-end} = |TxPC\_f[tc] - TxPC\_f[tp]| - |RxPC\_f[tc] - RxPC\_f[tp]|$
- [0022]  $PacketLoss_{near-end} = |TxPC\_b[tc] - TxPC\_b[tp]| - |RxPC1[tc] - RxPC1[tp]|$
- [0023] 其中,  $PacketLoss_{far-end}$  表示远端设备的丢包个数,即本地(近端)发送的报文丢包个数;
- [0024]  $PacketLoss_{near-end}$  表示近端设备的丢包个数,即本地接收的报文丢包个数;
- [0025] TC指当前答复包(LM报文)的接收时间,TP是前一个答复包(LM报文)的接收时间;
- [0026] TxPC\_f、RxPC\_f、TxPC\_b均指的是远端设备LMR报文PDU的值;
- [0027] TxPC\_f: Value of TxPC\_f copied from the LMM packet,指远端设备从接收到的近端设备LMR报文里面取出TxPC1字段的值;
- [0028] RxPC\_f: Value of local counter RxPC1 at the time of LMM packet reception,指远端设备当前接收到的近端设备LMM报文的本地RxPC1计数器的值;
- [0029] TxPC\_b: Value of local counter TxPC1 at the time of LMR packet transmission,指远端设备当前发送的LMR报文的本地TxPC1计数器的值;
- [0030] LMM报文指帧丢失测量发送报文,LMR报文指帧丢失测量接收报文,LMM报文和LMR报文统称为LM报文。
- [0031] 进一步地,所述对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总,并计算该业务总的丢包率,是指统计该业务各个优先级的发包数和丢包数,并据此计算该业务总的丢包率。
- [0032] 进一步地,本发明分组传送网中的丢包率检测方法还包括步骤:
- [0033] 将计算得到的该业务总的丢包率传递给图形界面呈现给客户或者传递到设备保护机制,用于SD保护倒换。
- [0034] 一种分组传送网中的丢包率检测系统,包括:
- [0035] 帧丢失测量模块,用于对于业务的各个优先级,分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的LM报文来进行帧丢失测量;
- [0036] 总丢包率计算模块,用于对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总,并计算该业务总的丢包率。
- [0037] 进一步地,所述帧丢失测量模块包括LM报文启用于模块和帧丢失测量子模块;
- [0038] 其中,所述LM报文启用于模块用于:设业务共有N个优先级,N为大于1的自然数;在近端设备的伪线OAM上开启N个LM报文,该N个LM报文能够分别对业务的所述N个优先级进行帧丢失测量;在远端设备的伪线OAM上开启对应的N个LM报文;
- [0039] 所述帧丢失测量子模块用于:将所述N个LM报文从近端发送到远端;近端接收远端返回的N个LM报文;对该业务的所述N个优先级,分别计算帧丢失数。
- [0040] 进一步地,所述总丢包率计算模块包括测量结果汇总子模块和总丢包率计算子模

块；

[0041] 其中,所述测量结果汇总子模块用于对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总；

[0042] 所述总丢包率计算子模块用于根据汇总的业务各个优先级的帧丢失测量结果,计算该业务总的丢包率。

[0043] 进一步地,本发明分组传送网中的丢包率检测系统还包括丢包率传递模块；

[0044] 所述丢包率传递模块用于,将计算得到的该业务总的丢包率传递给图形界面呈现给客户或者传递到设备保护机制,用于SD倒换。

[0045] 本发明的有益效果为：

[0046] 本文提出在一个MEG内配置N个LM报文同时检测一条流中N个优先级的丢包,从而统计此条业务流实际丢包率,这样设备计数器就能准确测量实时业务丢包率了。本发明针对业务的N个优先级,首先采用N个LM报文分别进行帧丢失测量,然后对各优先级的帧丢失情况进行汇总,计算该业务总的帧丢失率,从而能够对业务的优先级可变的情况,有效地检测其丢包率。当计算出丢包率后,本发明还上报实时流量的丢包率或通知给SD保护处理机制对业务进行适当的倒换,起到业务保护作用。

[0047] 本发明实施简便、成本低,便于产业应用推广。

## 附图说明

[0048] 图1为本发明分组传送网中的丢包率检测方法流程示意图；

[0049] 图2为本发明采用的LM报文收发示意图；

[0050] 图3为LM报文格式示意图；

[0051] 图4为一个具体实施例的LM报文收发及丢包率计算示意图；

[0052] 其中图4(a)为其中三个报文的收发过程示意图,图4(b)为另外两个报文的收发过程示意图；

[0053] 图5为本发明分组传送网中的丢包率检测系统结构示意图。

## 具体实施方式

[0054] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0055] 图1为本发明分组传送网中的丢包率检测方法流程示意图,如图所示,本发明分组传送网中的丢包率检测方法具体包括如下步骤：

[0056] 步骤101,对于业务的各个优先级,分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的LM报文来进行帧丢失测量。

[0057] 具体地,该步骤包括：

[0058] 步骤1011,设业务共有N个优先级,即该业务的优先级是可变的,共有N种可能的优先级,N为大于1的自然数；

[0059] 步骤1012,在近端设备的伪线OAM上开启N个LM报文,该N个LM报文能够分别对业务的N个优先级进行帧丢失测量；

[0060] 步骤1013,在远端设备的伪线OAM上开启对应的N个LM报文,该N个LM报文与近端的N个LM报文分别一致,即能够分别对业务的N个优先级进行帧丢失测量；

[0061] 步骤1014,将N个LM报文均打上TxFCI字段和RxFCI字段,从近端发送到远端;

[0062] 步骤1015,近端接收远端返回的N个LM报文;

[0063] 步骤1016,对该业务的所述N个优先级,分别按如下公式计算帧丢失数:

[0064]  $PacketLoss_{far-end} = |TxPC\_f[tc] - TxPC\_f[tp]| - |RxPC\_f[tc] - RxPC\_f[tp]|$

[0065]  $PacketLoss_{near-end} = |TxPC\_b[tc] - TxPC\_b[tp]| - |RxPC1[tc] - RxPC1[tp]|$

[0066] 其中,PacketLoss<sub>far-end</sub>表示远端设备的丢包个数,即近端设备发送的报文丢包个数;

[0067] PacketLoss<sub>near-end</sub>表示近端设备的丢包个数,即近端设备接收的报文丢包个数;

[0068] TC指当前答复包的接收时间,TP是前一个答复包的接收时间;

[0069] TxPC<sub>f</sub>:指远端设备从接收到的近端设备LMR报文里面取出TxPC1字段的值;

[0070] RxPC<sub>f</sub>:指远端设备当前接收到的近端设备LMM报文的本地RxPC1计数器的值;

[0071] TxPC<sub>b</sub>:指远端设备当前发送的LMR报文的本地TxPC1计数器的值;

[0072] 步骤102,对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总,并计算该业务总的丢包率。该步骤具体是统计该业务各个优先级的发包数和丢包数,并据此计算该业务总的丢包率。远端设备总的丢包率计算方法为,将网络中近端发送的各个优先级业务总的报文数量与远端接收到的各个优先级业务总的报文的数量相减,再除以近端总的各个优先级业务发送数量所得的比值;近端设备总的丢包率计算方法为,将网络中远端发送的各个优先级业务总的报文数量与近端接收到的各个优先级业务总的报文的数量相减,再除以远端总的各个优先级业务发送数量所得的比值。

[0073] 步骤103,将计算得到的该业务总的丢包率传递给图形界面呈现给客户或者传递到设备保护机制,用于SD倒换。

[0074] 图2为本发明采用的LM报文收发示意图,图中LMM指帧丢失测量发送报文,LMR指帧丢失测量接收报文,LM报文包括上述两种报文。如图所示,本发明采用的LM报文收发过程具体包括:

[0075] 第一步:

[0076] 设备A计数器将LMM1报文填写好字段:RxPC<sub>f</sub>,Reserved for RxPC<sub>f</sub> in LMR,Reserved for TxPC<sub>b</sub> in LMR,其中后面两个字段值为0发送给设备B;

[0077] 第二步:

[0078] 设备B计数器将接收到的LMM1报文里面的TxFCI字段填写进LMR1,将本端RxPC<sub>f</sub>:填写进LMR1报文,将本端TxPC<sub>b</sub>填写进LMR1再发送给设备A,设备A接收到之后再接收到的LMR1字段填写进自己的PDU里面;

[0079] LM报文格式如图3所示,其中EXP为业务优先级值。

[0080] 第三步:

[0081] 计数器根据如下算法分别计算各优先级对应的丢包数:

[0082]  $PacketLoss_{far-end} = |TxPC\_f[tc] - TxPC\_f[tp]| - |RxPC\_f[tc] - RxPC\_f[tp]|$

[0083]  $PacketLoss_{near-end} = |TxPC\_b[tc] - TxPC\_b[tp]| - |RxPC1[tc] - RxPC1[tp]|$

[0084] 第四步:

[0085] 设备A发送给设备B报文LMM2,并依次循环。

[0086] 下面以一个具体实例的方式对本发明分组传送网中的丢包率检测方法做进一步

详细说明：

[0087] 第一步：基站向设备A发送业务cos (业务优先级) 值分别为0,1,2,3,4流；

[0088] 第二步：设备A和设备B均启用5个LM报文，该5个报文的phb(业务优先级) 值分别为BE、AF4、AF3、AF2、AF1。设备计数器将此五个LM报文丢包个数统一统计，计算归总各种不同优先级业务的丢包率，用以上报当前实时流量的丢包率或SD倒换。该5个报文的LM报文收发过程如图4所示，其中图4(a)为其中三个报文的收发过程示意图，图4(b)为另外两个报文的收发过程示意图。

[0089] 该步骤涉及的LM报文收发及丢包率计算过程如图5所示，具体包括：

[0090] 步骤501，设备A计数器将所有优先级的LMM报文填写好字段：RxPC\_f,Reserved for RxPC\_f in LMR,Reserved for TxPC\_b in LMR,其中后面两个字段值为0发送给设备B；

[0091] 步骤502，设备B计数器将当前时刻设备A的发送过来的所有优先级LMM报文里面的TxFCI字段填写进相对应优先级的LMR里，将本端计数器里面对应的优先级LMR的RxPC\_f：填写进LMR报文，再将本端TxPC\_b填写进对应所有优先级的LMR发送给设备A；

[0092] 步骤503，设备A计数器再将接收到的各个优先级的LMR字段填写进自己的PDU；

[0093] 步骤504，设备计数器将当前所有优先级的LMM,LMR报文收集起来，计算当前业务总的丢包个数，除以所有优先级业务当前时刻发送的总的业务报文个数得出当前各个优先级业务总的丢包率；

[0094] 步骤505，设备A计数器将算出来的各个优先级业务的总丢包率上报到图形界面给客户或导入保护机制，用以SD倒换。

[0095] 图6为本发明分组传送网中的丢包率检测系统结构示意图，如图所示，本发明分组传送网中的丢包率检测系统包括帧丢失测量模块601、总丢包率计算模块602和丢包率传递模块603。

[0096] 其中，帧丢失测量模块601，用于对于业务的各个优先级，分别启用一个能够对该优先级业务进行检测的LM报文来进行帧丢失测量。

[0097] 帧丢失测量模块601包括LM报文启分子模块6011和帧丢失测量子模块6012。

[0098] 其中，LM报文启分子模块6011用于：设业务共有N个优先级，N为大于1的自然数；在近端设备的伪线OAM上开启N个LM报文，该N个LM报文能够分别对业务的N个优先级进行帧丢失测量；在远端设备的伪线OAM上开启对应的N个LM报文。

[0099] 帧丢失测量子模块6012用于：将N个LM报文均打上TxFCI字段和RxFCI字段，从近端发送到远端；近端接收远端返回的N个LM报文；对该业务的N个优先级，分别计算帧丢失数。

[0100] 总丢包率计算模块602，用于对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总，并计算该业务总的丢包率。

[0101] 总丢包率计算模块602包括测量结果汇总子模块6021和总丢包率计算子模块6022。

[0102] 其中，测量结果汇总子模块6021用于对业务各个优先级的帧丢失测量结果进行汇总。

[0103] 总丢包率计算子模块6022用于根据汇总的业务各个优先级的帧丢失测量结果，计算该业务总的丢包率。



[0104] 丢包率传递模块603用于,将计算得到的该业务总的丢包率传递给图形界面呈现给客户或者传递到设备保护机制,用于SD倒换。

[0105] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应注意的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,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记载的技术方案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。

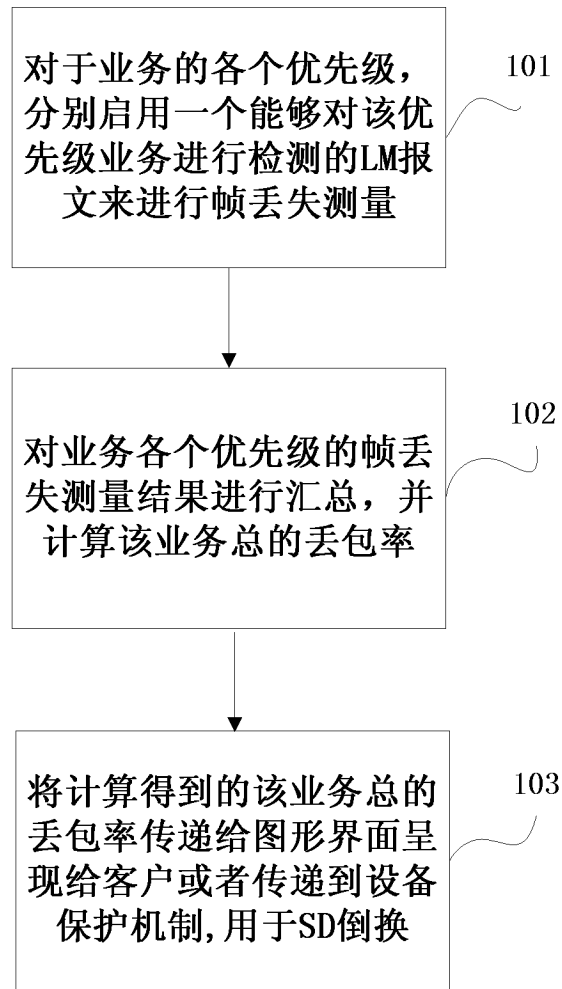


图1

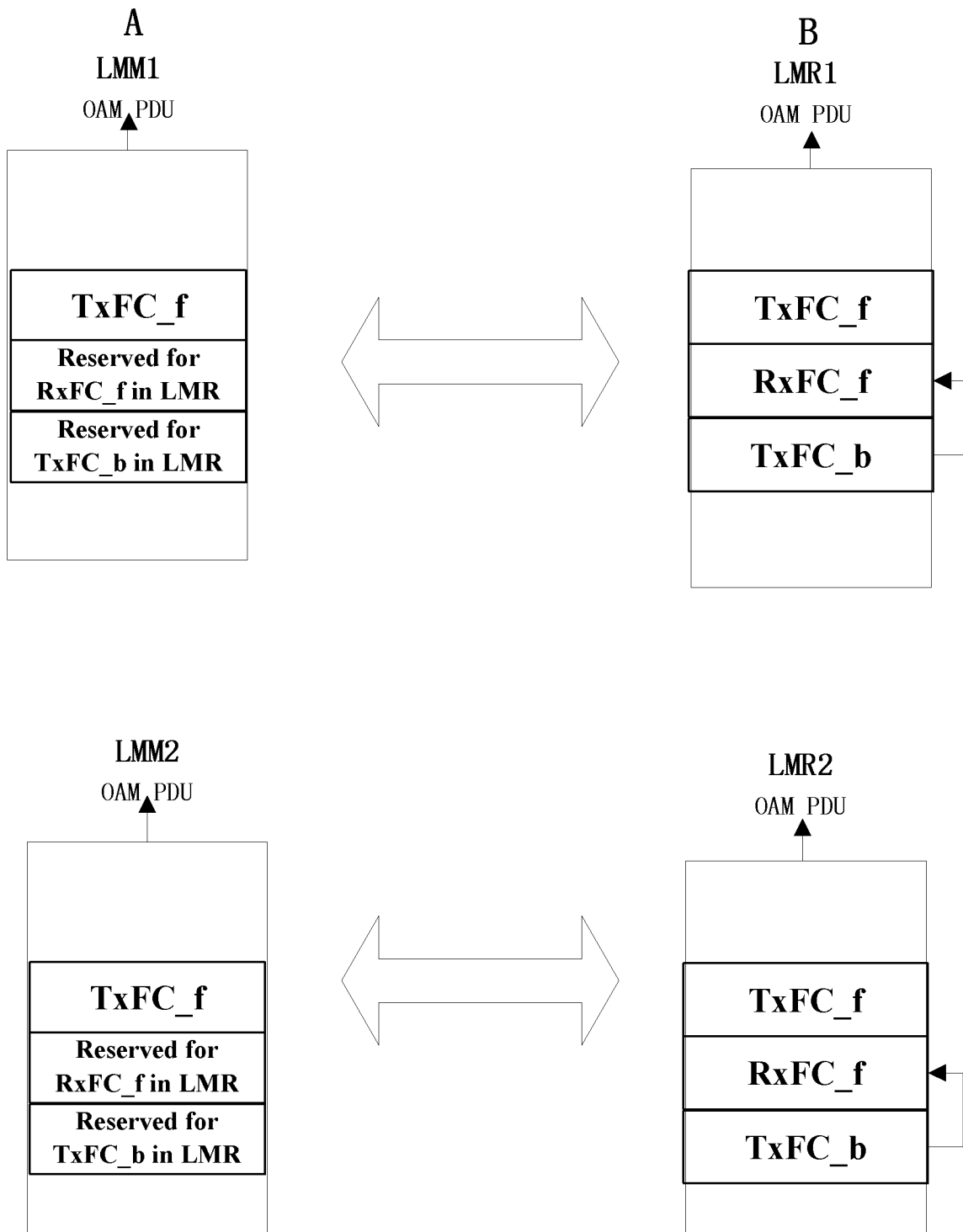


图2

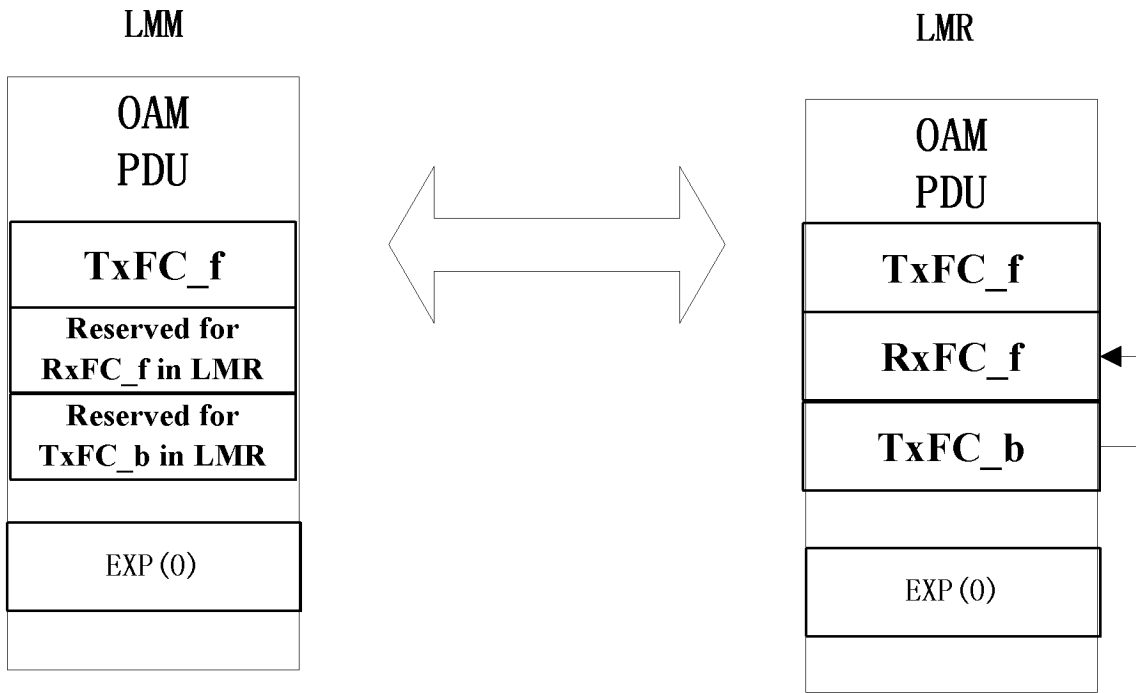


图3

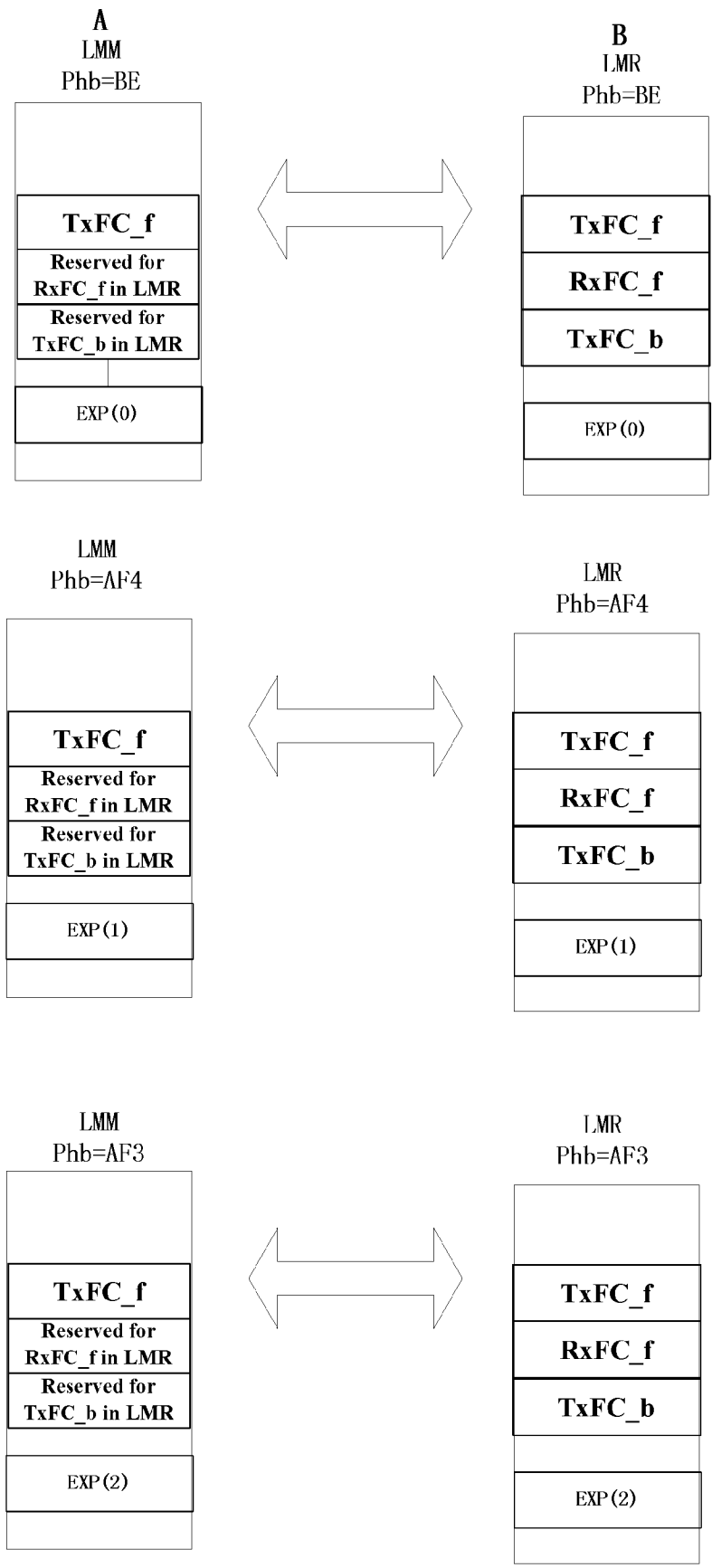


图4 (a)

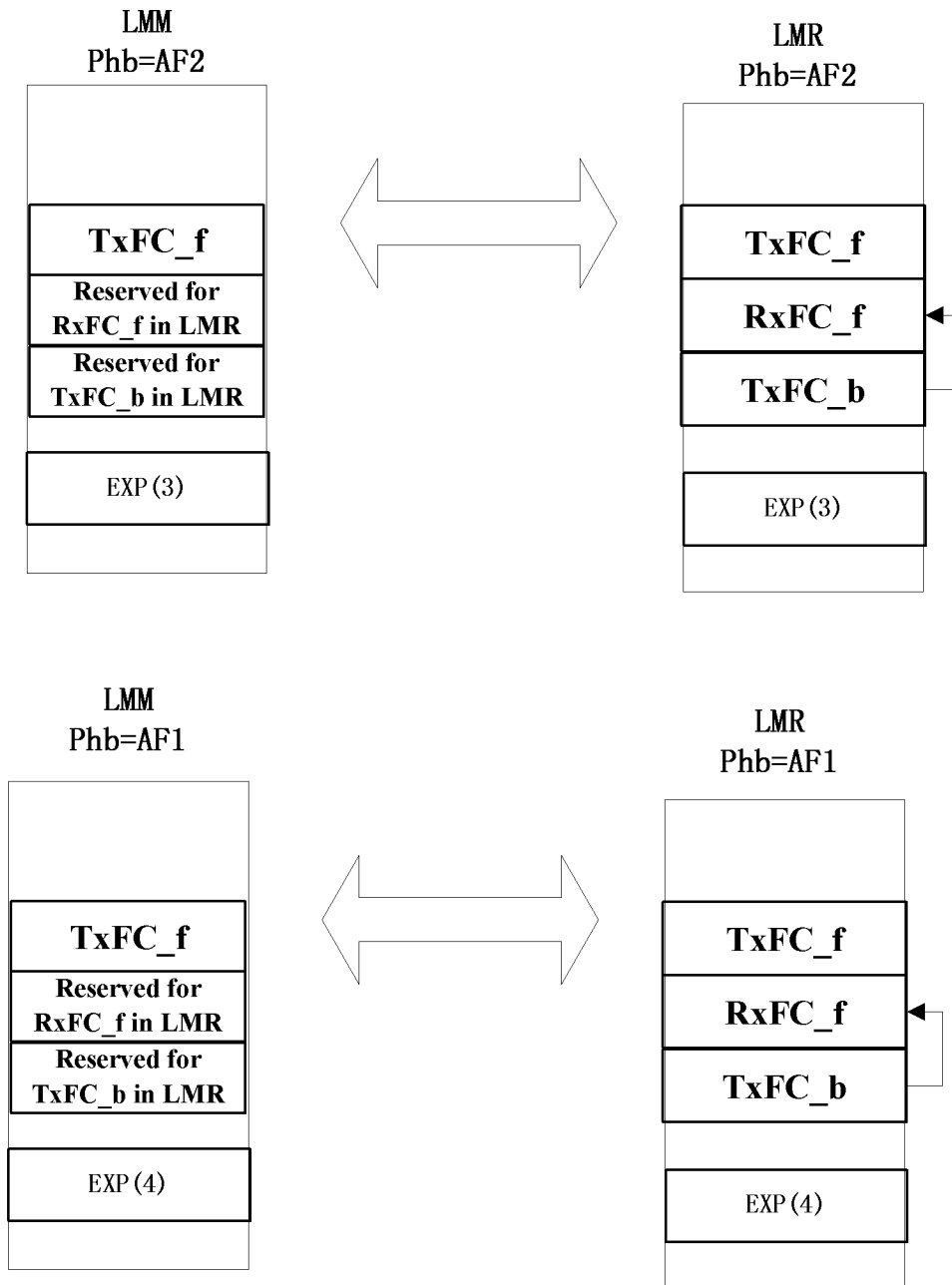


图4 (b)

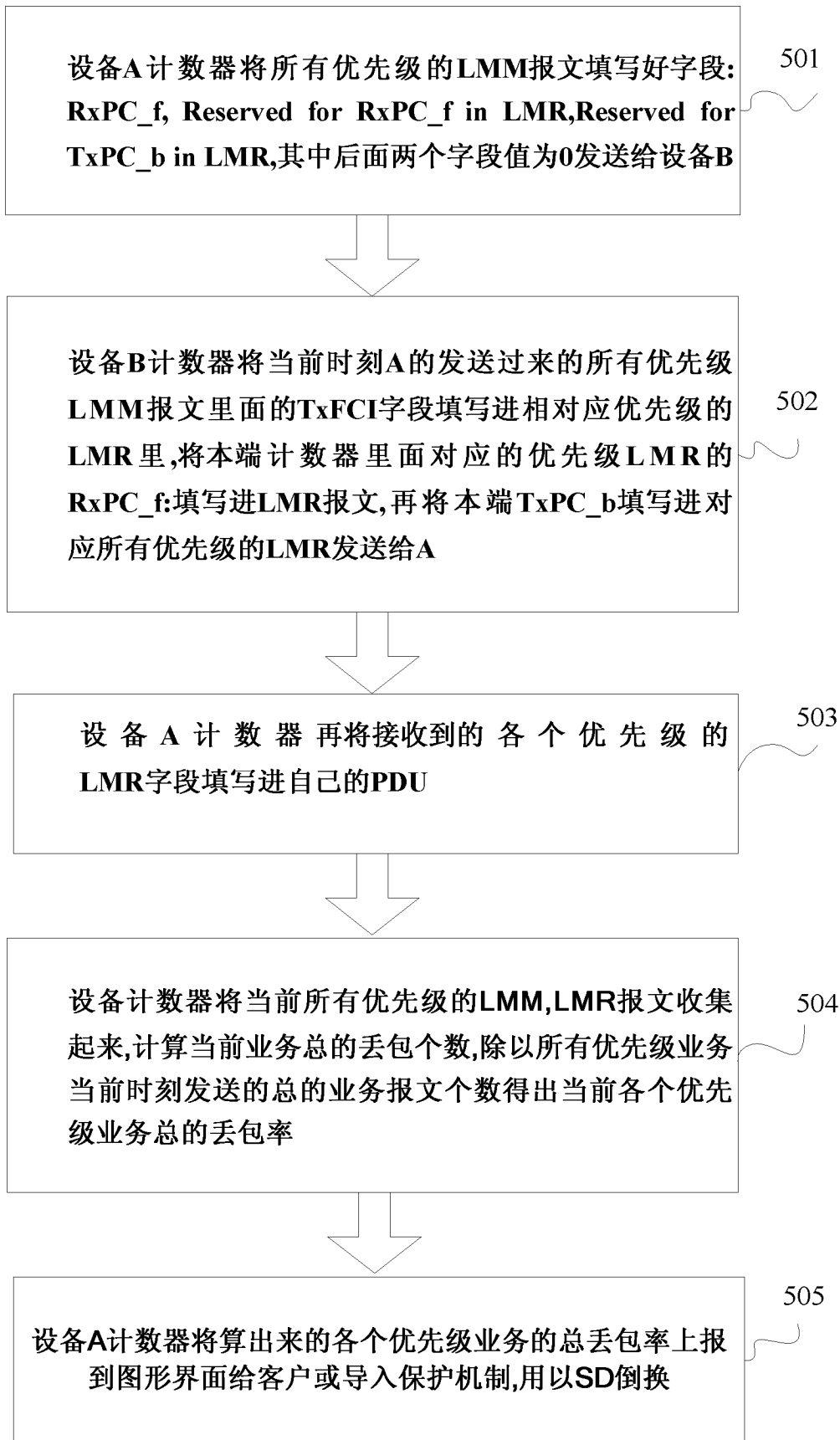


图5

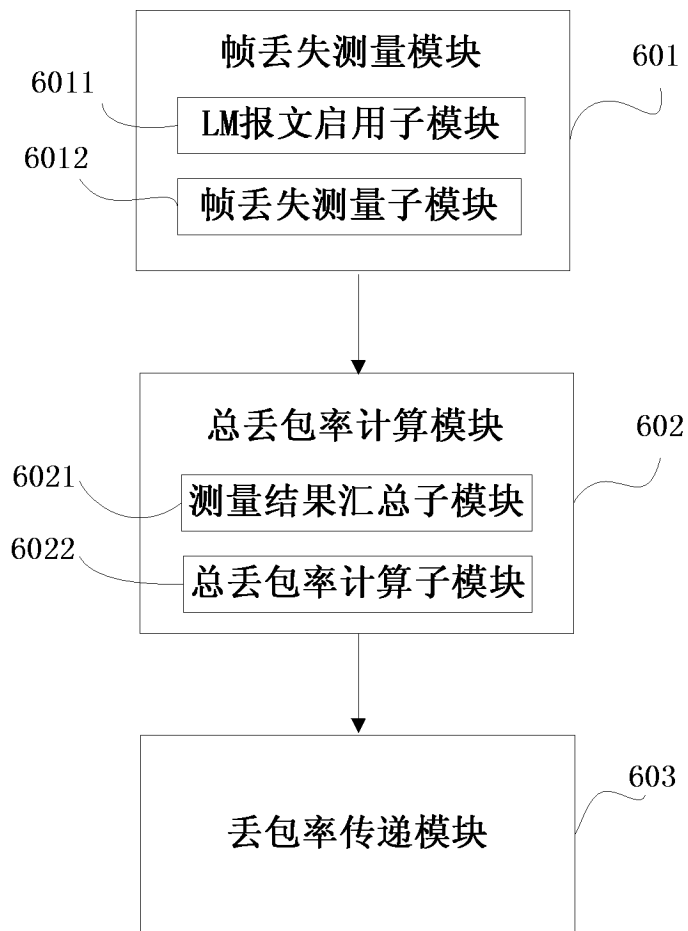


图6