(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107528631 B
(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201710774263.1

(22)申请日 2017.08.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107528631 A

(43)申请公布日 2017.12.29

(73)专利权人 武汉虹信通信技术有限责任公司
地址 430073 湖北省武汉市东湖高新技术开发区东信路5号

(72)发明人 王进贤 倪创 欧文军

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222
代理人 严彦

(51)Int.Cl.
H04B 10/079(2013.01)
H04B 10/03(2013.01)

(56)对比文件
CN 102629898 A,2012.08.08,全文.
CN 102045290 A,2011.05.04,全文.
沈瀚涛等.一种串行通信的误码率测试方法.《现代防御技术》.2013,

审查员 刘兰

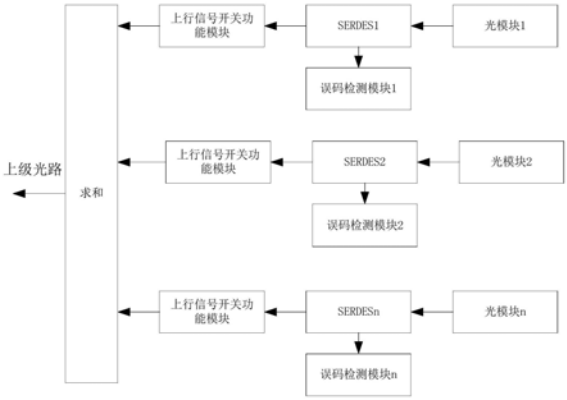
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法及装置

(57)摘要

本发明提供一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法及装置,在每个节点的业务传输物理接口处添加一个误码检测模块和一个上行信号开关功能模块,当数字光纤分布系统中任意一个业务传输物理接口处产生误码时,通过相应节点处误码检测模块检测到的误码累计个数,计算相邻单位时间段内的误码累计个数差,得到误码的变化情况;基于误码的变化情况,通过诊断机制,采用快关慢开的方式经相应节点处上行信号开关功能模块对上行业务数据信号进行管理,减少误码的影响。本发明可以避免整个系统异常的现象产生,同时记录误码产生的节点信息,并上报监控中心,方便工程人员进行排障。



CN 107528631 B

1.一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法,其特征在于:在每个节点的业务传输物理接口处添加一个误码检测模块和一个上行信号开关功能模块,

当数字光纤分布系统中任意一个业务传输物理接口处产生误码时,通过相应节点处误码检测模块检测到的误码累计个数,计算相邻单位时间段内的误码累计个数差,得到误码的变化情况;基于误码的变化情况,通过诊断机制,采用快关慢开的方式经相应节点处上行信号开关功能模块对上行业务数据信号进行管理,减少误码的影响;

所述基于误码的变化情况,通过诊断机制,采用快关慢开的方式经相应节点处上行信号开关功能模块对上行业务数据信号进行管理,实现方式如下,

在每个单位时间段T内读取一次误码累计值,计算出和上一个时间段内的误码累计值之差X,查看两者之间的误码变化情况,

如果误码累计差值X较大,则认为该时间段传输异常,对该时间段进行误码异常标记;

如果连续N个时段内误码累计差值X都较大,则认为该节点链路传输已经异常,通过上行信号开关功能模块将该节点向上传输的信号通道开关关断;

当链路连续M个时段内误码累计差值X变得较小的时候,则认为该链路传输功能恢复正常,通过上行信号开关功能模块将该节点向上的传输的信号通道开关打开,使该节点能够正常运行,业务功能正常;

其中,N小于M;

采用平滑的诊断机制,取数值T作为误码统计的单位时间单元,T的取值为10s-100s;同时将连续检测判断的次数增加,使误码检测能平滑精确的反映误码的变化状态。

2.根据权利要求1所述的链路误码检测诊断方法,其特征在于:所述的业务传输物理接口为光口或网口。

3.根据权利要求1所述的链路误码检测诊断方法,其特征在于:所述上行信号开关功能模块,实现将业务信号数据和通信数据分离控制,能在独立关断上行业务数据信号的同时让通信数据继续保持有效。

4.根据权利要求1所述的链路误码检测诊断方法,其特征在于:记录误码产生的节点信息,并上报监控中心,方便工程人员进行排障。

5.根据权利要求1所述的链路误码检测诊断方法,其特征在于:判断是否误码累计差值X较大,通过是否大于相应阈值X1进行判断。

6.根据权利要求1所述的链路误码检测诊断方法,其特征在于:判断是否误码累计差值X较小,通过是否小于相应阈值X2进行判断。

7.根据权利要求1所述的链路误码检测诊断方法,其特征在于:设置控制单元,采用以下流程实现通过诊断机制进行管理,

控制单元每隔单位时间T=60秒,读取一次误码统计个数值,和上次单位时间读取的误码统计个数值相减,如果该误码累计差值X大于30个则认为系统误码率较高传输异常,如果连续N=10个时间段内,误码累计差值X都大于30个,则认为链路传输异常,关断上行通道信号开关,同时上报监控中心出现问题的节点信息和上行通道信号开关的状态为关闭;

关断上行通道信号开关后,继续读取误码累计个数,并持续计算误码累计差值X,如果X小于3个,则认为系统误码率较低传输正常,如果连续M=20个时间段内,误码累计差值X小于3,则认为链路传输正常,打开上行通道信号开关,并将上行通道信号开关的状态为打开。

8.一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断装置,其特征在于:用于执行权利要求1到7任一项所述基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法,包括采用FPGA方式提供的误码检测模块和上行信号开关功能模块。

基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及数字光纤分布通信系统,特别设置一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法。

背景技术

[0002] 多制式数字光纤分布系统,主要特点是利用光纤资源作为传输介质,提升信号覆盖能力,在楼宇密集的室外、新建楼宇的室分系统建设、已有光纤资源的FTTH小区有极高的应用价值;该系统由接入单元、扩展单元、远端射频单元三种设备组成。参见图1,一个接入单元下面最多可以接入8个扩展单元,每个扩展单元下面可以级联一个扩展单元,最多可以级联8级,每个扩展单元下面最多可以接入8个远端射频单元,整个系统网络最多可以1个接入单元,64个扩展单元,512个远端射频单元。因此节点数量庞大。

[0003] 但是在实际工程应用中,由于熔纤技术、光纤老化异常,光模块接口异常,光模块老化等异常问题,都会导致光路传输过程中出现误码,都会影响到业务功能的使用和数据的传输,特别严重的是如果其中某台远端射频单元上行链路出现大量的误码,那么大量的上行误码数据通过级联求和的方式传输到系统唯一的接入单元,会直接影响到整个系统网络的覆盖质量,严重时甚至会导致整个覆盖网络出现完全无法接入的问题,因此能提供一种快速定位产生误码的节点,并快速处理问题节点,并主动上报问题节点信息的方法,显得特别有意义了。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术现状而提供的一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断技术方案。

[0005] 为达到上述目的,本发明采取以下的技术方案:

[0006] 本发明提供一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法,在每个节点的业务传输物理接口处添加一个误码检测模块和一个上行信号开关功能模块,当数字光纤分布系统中任意一个业务传输物理接口处产生误码时,通过相应节点处误码检测模块检测到的误码累计个数,计算相邻单位时间段内的误码累计个数差,得到误码的变化情况;基于误码的变化情况,通过诊断机制,采用快关慢开的方式经相应节点处上行信号开关功能模块对上行业务数据信号进行管理,减少误码的影响。

[0007] 而且,所述的业务传输物理接口为光口或网口。

[0008] 而且,所述上行信号开关功能模块,实现将业务信号数据和通信数据分离控制,能在独立关断上行业务数据信号的同时让通信数据继续保持有效。

[0009] 而且,记录误码产生的节点信息,并上报监控中心,方便工程人员进行排障。

[0010] 而且,所述基于误码的变化情况,通过诊断机制,采用快关慢开的方式经相应节点处上行信号开关功能模块对上行业务数据信号进行管理,实现方式如下,

[0011] 在每个单位时间段T内读取一次误码累计值,计算出和上一个时间段内的误码累

计值之差X,查看两者之间的误码变化情况,

[0012] 如果误码累计差值X较大,则认为该时间段传输异常,对该时段进行误码异常标记;

[0013] 如果连续N个时段内误码累计差值X都较大,则认为该节点链路传输已经异常,通过上行信号开关功能模块将该节点向上传输的信号通道开关关断;

[0014] 当链路连续M个时段内误码累计差值X变得较小的时候,则认为该链路传输功能恢复正常,通过上行信号开关功能模块将该节点向上的传输的信号通道开关打开,使该节点能够正常运行,业务功能正常;

[0015] 其中,N小于M。

[0016] 而且,采用平滑的诊断机制,取尽量小且合适的数值作为误码统计的单位时间单元,同时将连续检测判断的次数增加,使误码检测能平滑精确的反映误码的变化状态。

[0017] 而且,判断是否误码累计差值X较大,通过是否大于相应阈值X1进行判断。

[0018] 而且,判断是否误码累计差值X较小,通过是否小于相应阈值X2进行判断。

[0019] 而且,设置控制单元,采用以下流程实现通过诊断机制进行管理,

[0020] 控制单元每隔单位时间T=60秒,读取一次误码统计个数值,和上次单位时间读取的误码统计个数值相减,如果该误码差值X大于30个则认为系统误码率较高传输异常,如果连续N=10个时间段内,误码差值X都大于30个,则认为链路传输异常,关断上行通道信号开关,同时上报监控中心出现问题的节点信息和上行通道信号开关的状态为关闭;

[0021] 关断上行通道信号开关后,继续读取误码累计个数,并持续计算误码差值X,如果X小于3个,则认为系统误码率较低传输正常,如果连续M=20个时间段内,误码差值X小于3,则认为链路传输正常,打开上行通道信号开关,并将上行通道信号开关的状态为打开。

[0022] 本发明还提供一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断装置,用于执行上述基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法。

[0023] 本发明提出在整个系统中的接入单元和扩展单元节点的各个业务传输物理接口处,添加一个逻辑误码检测模块,通过误码检测模块检测光路在该节点出现的误码累计个数,然后在每个同等时间段内读取误码统计个数,通过分析比较每个时间段之间误码的变化率,诊断出链路的误码情况,智能的控制误码节点的信号开关的开启和关断,并记录误码问题节点的信息,并上报给监控中心。本发明能够通过平滑的诊断机制,将链路信号通道开关采用快关慢开的方式进行管理,将误码对于系统功能的影响降至最小,避免整个系统异常的现象产生,同时记录误码产生的节点信息,并上报监控中心,方便工程人员进行排障。本发明能够提高通信效率,降低误码影响,减少人工排障成本,具有重要的市场价值。

附图说明

[0024] 图1是现有技术的数字光纤分布系统网络拓扑图;

[0025] 图2是本发明实施例的误码检测模块和上行信号开关功能模块逻辑功能图;

[0026] 图3是本发明实施例的误码检测诊断工作流程图。

具体实施方式

[0027] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限

于此。

[0028] 本发明提出一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法，在每个节点的业务传输物理接口处添加一个误码检测模块和一个上行信号开关功能模块，

[0029] 当数字光纤分布系统中任意一个业务传输物理接口处产生误码时，通过相应节点处误码检测模块检测到的误码累计个数，计算相邻单位时间段内的误码累计个数差，得到误码的变化情况；基于误码的变化情况，通过诊断机制，采用快关慢开的方式经相应节点处上行信号开关功能模块对上行业务数据信号进行管理，降低误码对于系统功能的影响。

[0030] 快关慢开即是为了尽可能的将误码对系统的影响降到最小，链路出现大量误码时通过检测机制快速的关闭信号通道功能开关，当链路误码恢复时，要经过更长时间的检测判断没问题后，才将信号通道功能打开，避免出现误判断。

[0031] 进一步地，本发明提出采用平滑的诊断机制，即取尽量小且合适的数值作为误码统计的单位时间单元，同时将连续检测判断的次数增加，使误码检测能平滑精确的反映误码的变化状态。

[0032] 采用这种链路误码检测诊断方法，每个节点都能检测到累计的误码个数，并计算相邻单位时间段内的误码个数差，判断误码的变化情况，并通过平滑的诊断机制，对链路信号通道开关采用快关慢开的方式进行动态管理，将误码对于系统的影响降至最小，同时记录误码产生的网络节点信息，并上报监控中心方便工程人员进行排障。

[0033] 参见图2，本发明实施例中，扩展单元通过业务传输的物理接口光模块接收下一级的远端射频单元上传的光路数据，扩展单元可以接8个远端射频单元，设有n个远端射频单元，n小于或等于8，每个光模块将接收到数据送给对应的SERDES模块解码，即从光模块1、光模块2…光模块n分别上传到SERDES1、SERDES2…SERDESn。SERDES是SERializer(串行器)/DESerializer(解串器)的简称，实施例的n个SERDES模块分别简化标记为SERDES1、SERDES2…SERDESn。本发明提出在此处添加误码检测模块，即在SERDES1、SERDES2…SERDESn处分别设置了误码检测模块1、误码检测模块2…误码检测模块n。具体实施时可采用FPGA实现误码检测模块，该模块能实时检测该节点产生的误码累计个数。

[0034] 基于各误码检测模块的检测结果，可以设置控制单元，或者利用已有控制单元，实现对单个误码检测模块相应节点的判断，包括在每个单位时间段T内读取一次误码累计值，计算出和上一个时间段内的误码累计值之差X，查看两者之间的误码变化情况，

[0035] 如果误码累计差值X较大，则认为该时间段传输异常，对该时段进行误码异常标记，具体实施时，误码累计差值X是否较大，可以通过是否大于相应阈值X1进行判断；

[0036] 如果连续N个时段内误码累计差值X都较大，则认为该节点链路传输已经异常，本发明在SERDES模块的前级添加上行信号开关功能模块，这个时候通过上行信号开关功能模块将该节点向上传输的信号通道开关关断，此时将n个光路信号数据求和所得的数据里面，就不包含该路的误码数据，避免大量误码数据传输到上级光路中(该级上级光路可能是扩展单元也可能是接入单元)，导致整个系统接入异常无法正常工作，同时通过链路信息记录该误码故障节点的信息，并上报给监控中心，方便工程人员来进行维护；

[0037] 本发明进一步提出，在SERDES模块的前级添加的上行信号开关功能模块，能独立关断上行业务数据信号，但又不影响通信数据的传输，因此在关断业务信号的同时误码检测功能还能独立的实时运行，当链路连续M个时段内误码累计差值X变得较小的时候，则认

为该链路传输功能恢复正常了，这时可以通过上行信号开关功能模块将该节点向上的传输的信号通道开关打开，使该节点能够正常运行，业务功能正常。具体实施时，SERDES模块可采用FPGA实现，通过FPGA逻辑单元直接将下级接收的数字信号滤掉。具体实施时，误码累计差值X是否较小，可以通过是否小于相应阈值X2进行判断。

[0038] 具体实施时，可以采用控制单元集中接收并分别处理各误码检测模块的检测结果，根据检测结果进行判断，发出关断或打开的信号到相应上行信号开关功能模块。

[0039] 该实现方案中的单位时间段T，时间段之间的误码统计差X，连续误码检测异常时段N和连续误码检测正常时段M，可以根据系统的实际应用方案进行设置。为了实现快关慢开，应设置N小于M。建议采用的优选取值范围是：

[0040] T:10s-100s

[0041] X:100-1000

[0042] N:10--100

[0043] M:100—500

[0044] 具体阈值X1、X2，也可以由用户自行根据所使用小区的基站配置及相关精度需要预先设定。

[0045] 参见图3，本发明实施例描述的是一种全光分布系统的链路误码检测诊断方法，设置X1＝30，X2＝3，流程包括以下步骤：

[0046] 1、在每个接入单元和扩展单元的光接口处，添加的独立误码检测模块，检测SERDES模块里面由光模块进入的光路数据的误码累计值，误码检测模块不影响系统业务数据的传输和控制，独立运行，然后在SERDES模块的前级添加上行信号开关功能模块，能独立关断上行业务数据信号，但又不影响通信数据的传输。

[0047] 2、控制单元每隔单位时间T＝60秒，读取一次误码统计个数值，即误码累计值，和上次单位时间读取的误码统计个数值相减，如果该误码差值X大于30个，则在本系统中误码率高于$1.5*10^{-10}$，则认为系统误码率较高传输异常，如果连续N＝10个时间段内，误码差值X都大于30个，则认为链路传输异常，关断上行通道的信号开关，同时上报监控中心出现问题的节点信息和上行通道信号开关的状态为关闭。

[0048] 3、关断上行通道信号开关后，继续读取误码累计个数，并持续计算误码差值X，如果X小于3个，则在本系统中误码率低于$1.5*10^{-11}$，则认为系统误码率较低传输正常，如果连续M＝20个时间段内，误码差值X小于3，则认为链路传输正常，打开上行通道信号开关，并将上行通道信号开关的状态为打开。

[0049] 需要指出地，设备运行过程中，在步骤2中，如果在连续N＝10个时间段内，出现过误码差值X小于30个的情况，则N＝0需要重新计数，只有连续N＝10个时间段内，误码差值X大于30才关断上行业务信号开关；同理在步骤3中，如果在连续M＝20个时间段内，出现过误码差值X大于3个的情况，则M＝0需要重新计数，只有连续M＝20个的时间段内，误码差值X小于3才打开上行通道信号开关。

[0050] 以上流程可基于控制单元采用软件方式实现自动运行。本发明还提供一种基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断装置，用于执行上述基于数字光纤分布系统的链路误码检测诊断方法，包括采用FGPA方式提供误码检测模块和上行信号开关功能模块。

[0051] 上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的

限制，针对其他物理网口进行链路误码检测诊断的实现方式相同。其它的任何未违背本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

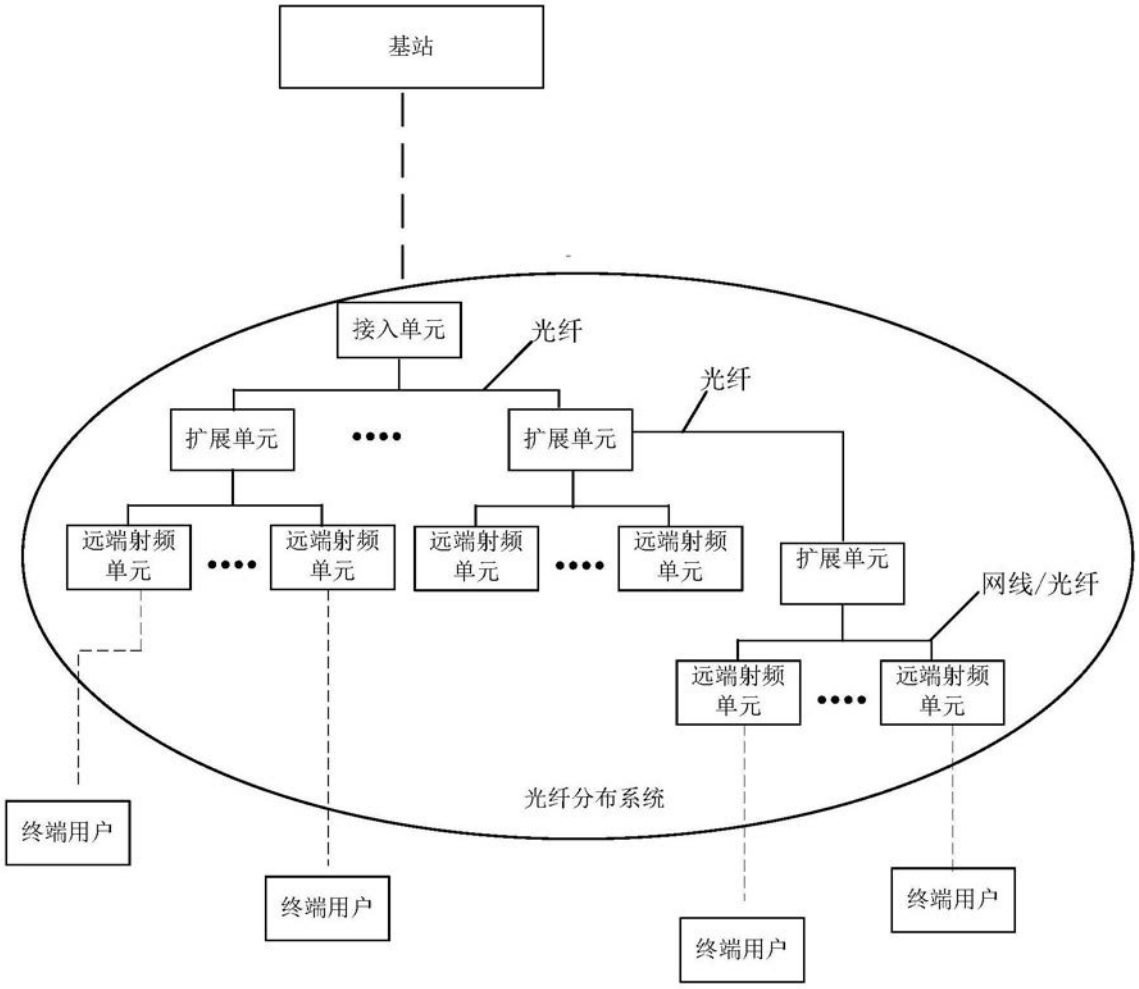

基站
接入单元
光纤
光纤
扩展单元
扩展单元
远端射频单元
远端射频单元
远端射频单元
远端射频单元
扩展单元
网线/光纤
远端射频单元
远端射频单元
光纤分布系统
终端用户
终端用户
终端用户
终端用户

图1

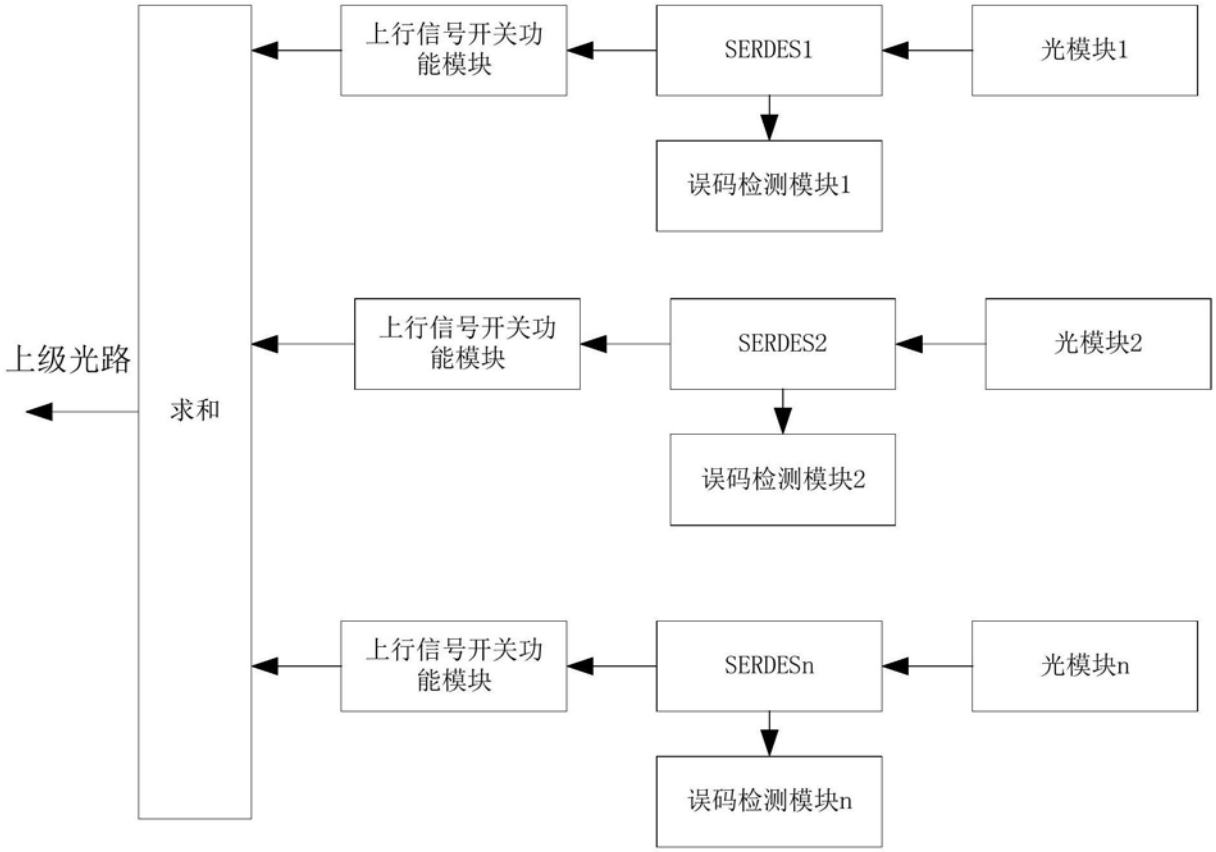

上级光路
求和
上行信号开关功能模块
SERDES1
光模块1
误码检测模块1
上行信号开关功能模块
SERDES2
光模块2
误码检测模块2
上行信号开关功能模块
SERDESn
光模块n
误码检测模块n

图2

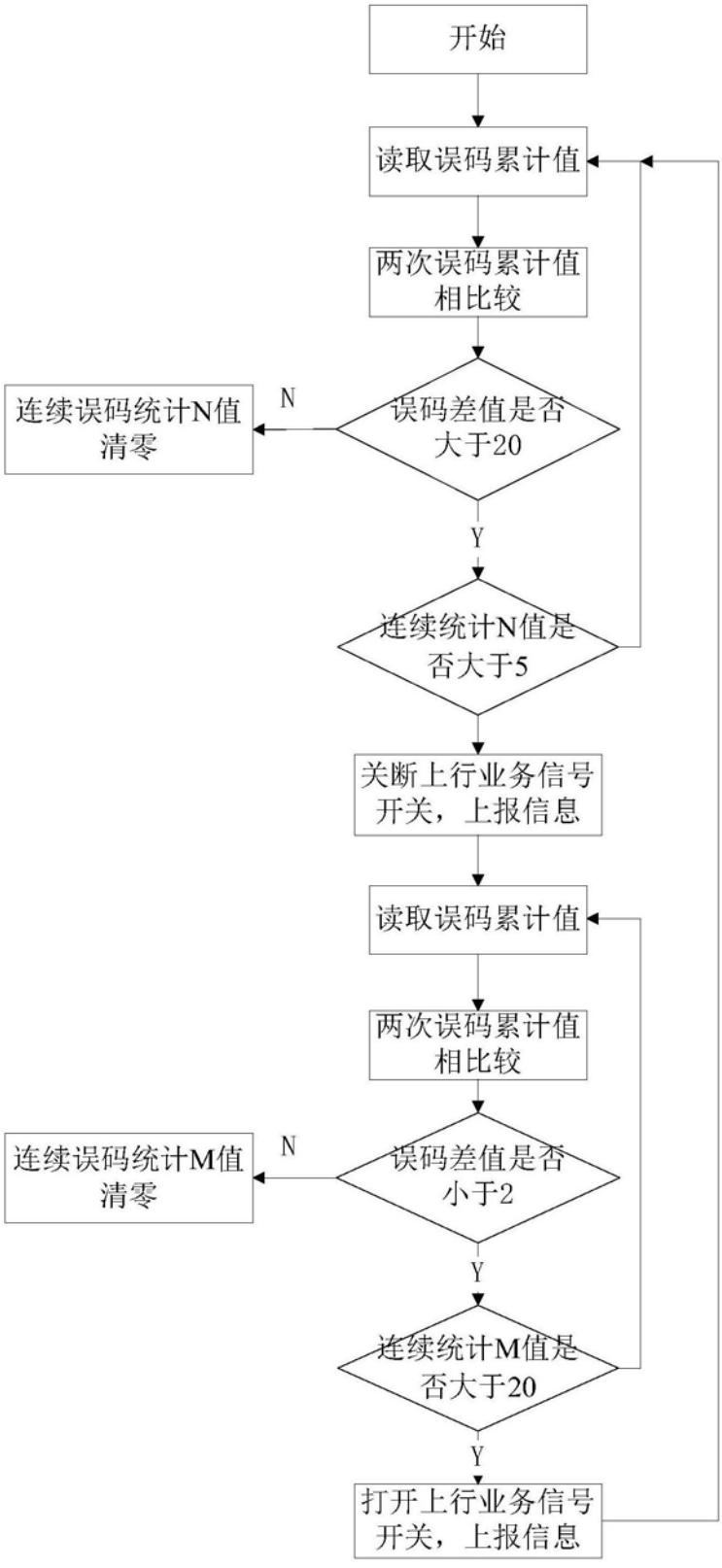

开始
读取误码累计值
两次误码累计值相比较
误码差值是否大于20
N
连续误码统计N值清零
Y
连续统计N值是否大于5
关断上行业务信号开关，上报信息
读取误码累计值
两次误码累计值相比较
误码差值是否小于2
N
连续误码统计M值清零
Y
连续统计M值是否大于20
Y
打开上行业务信号开关，上报信息

图3