



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106713074 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201611257438.3

H04L 12/24(2006.01)

(22)申请日 2016.12.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106713074 A

CN 205754380 U,2016.11.30,

CN 205754380 U,2016.11.30,

CN 103746874 A,2014.04.23,

CN 1588895 A,2005.03.02,

CN 1588895 A,2005.03.02,

CN 103746874 A,2014.04.23,

CN 104065538 A,2014.09.24,

CN 104219071 A,2014.12.17,

CN 102143012 A,2011.08.03,

CN 103684827 A,2014.03.26,

CN 101136865 A,2008.03.05,

US 2003086425 A1,2003.05.08,

(43)申请公布日 2017.05.24

(73)专利权人 贵州电网有限责任公司信息中心

地址 550003 贵州省贵阳市南明区瑞金南路38号

(72)发明人 李由 陆飙 熊铖 陈利民 王玮

方继宇 郑元伟 任阳阳 龙诺亚

张菡 撒兴杰 张猛

审查员 董振兴

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 吴开磊

(51)Int.Cl.

H04L 12/26(2006.01)

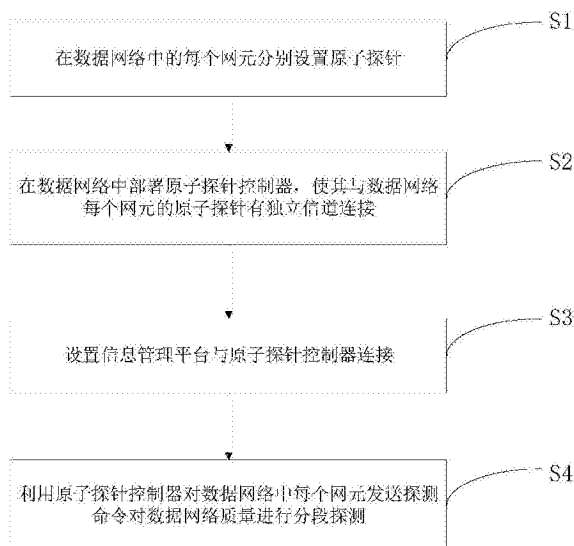
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

基于业务内容的数据网络质量分段探测方法及系统

(57)摘要

本发明涉及基于业务信息的数据网络质量分段探测方法及系统,包括:步骤S1:在数据网络中的每个网元分别设置原子探针;步骤S2:在数据网络中部署原子探针控制器,使其与数据网络每个网元的原子探针有独立信道连接;步骤S3:设置信息管理平台与原子探针控制器连接;步骤S4:利用原子探针控制器对数据网络中每个网元发送探测命令对数据网络质量进行分段探测。系统包括原子探针、原子探针控制器以及信息管理平台;本发明提供的基于业务信息的数据网络质量分段探测方法利用连接在数据网络中每个网元中的原子探针对数据网络进行质量探测,将整个数据网络分成若干条子链路,对每条子链路进行基于业务的质量探测,方便维护人员进行数据网络故障定位。



1. 基于业务信息的数据网络质量分段探测方法,其特征在于,包括:

步骤S1:在数据网络中的每个网元分别设置原子探针;

步骤S2:在数据网络中部署原子探针控制器,使其与数据网络每个网元的原子探针有独立信道连接;

步骤S3:设置信息管理平台与原子探针控制器连接;

步骤S4:利用原子探针控制器对数据网络中每个网元发送探测命令对数据网络质量进行分段探测;

所述步骤S4包括:

步骤S41:利用原子探针控制器获取每个网元中的业务信息;

步骤S42:确定业务信息在数据网络中路径以及该业务信息流经的网元;

步骤S43:根据业务信息流经的网元对数据网络进行分段质量探测;所述步骤S41具体为:

利用所述设置于任意单个网元的原子探针分别探测该网元包含的业务信息种类;

利用所述设置于所述网元的原子探针基于该网元包含的不同业务信息种类,根据TCP/IP协议对每种业务信息生成基于该种业务信息的追踪报文;

将生成的追踪报文发送至所述网元,获取该网元包含的业务信息;所述步骤S42具体为:

将所述业务信息追踪报文发送至所述数据网络中的相邻网元后,所述相邻网元提取所述业务信息追踪报文;

所述相邻网元捕获所述业务信息追踪报文后,判断该相邻网元是否含有该业务信息;

若判断结果为是则继续将追踪报文发送至下一相邻网元,若判断结果为否则停止发送追踪报文;

确定数据网络中所有业务信息的种类以及该种业务信息流经的网元;根据每种业务信息流经的网元确定该种业务信息在数据网络中的传输路径;

利用不同颜色显示不同种类的业务信息以及该种业务信息在数据网络中的传输路径;

所述步骤S43具体为:

根据所述步骤S42中确定的每种业务信息在数据网络中的传输路径将所述传输路径上的*i*个网元划分为*j*段子链路;

根据所述传输路径上的每个网元的接口信息确定其协议配置信息;依据所述传输路径上的*i*个网元的协议配置信息对所述传输路径上的每段子链路进行质量探测。

2. 根据权利要求1所述的基于业务信息的数据网络质量分段探测方法,其特征在于,所述子链路为任意两个相邻网元之间的链路,所述业务信息在所述子链路上的传输不经过除所述任意两个相邻网元以外的其他网元。

3. 一种基于业务信息的数据网络质量分段探测系统,其特征在于,包括:

原子探针,所述原子探针连接在数据网络中的任意单个网元中,其用于接收并执行原子探针控制器发送的分段质量探测的命令;

原子探针控制器,用于向数据网络中每个网元分别连接的原子探针发送命令,对数据网络质量进行分段探测;

信息管理平台,用于将数据网络质量分段探测系统的探测结果进行实时显示、监控;

所述原子探针控制器包括：

业务信息获取模块，用于获取数据网络中每个网元的业务信息；

业务信息路径获取模块，用于确定所述业务信息在数据网络中的路径以及该业务信息流经的网元；

分段质量探测模块，用于根据所述业务信息流经的网元对数据网络进行分段质量探测；

所述原子探针包括：

业务信息种类探测模块，用于探测原子探针连接的任意单个网元中包含的业务信息种类；

追踪报文生成模块，用于根据所述网元中包含的不同业务信息种类，根据TCP/IP协议对每种业务信息生成基于该种业务信息的追踪报文；

追踪报文发送模块，用于将追踪报文生成模块生成的追踪报文发送至所述网元的相邻网元；

追踪报文接收模块，用于提取任意单个网元的其他相邻网元发来的业务信息的追踪报文；

判断模块，用于根据所述业务信息的追踪报文判断所述任意单个网元的相邻网元中是否包含所述业务信息，若判断结果为是则由追踪报文发送模块继续将追踪报文发送至下一相邻网元，若判断结果为否则停止发送追踪报文；

所述信息管理平台包括：

流经网元确定模块，用于确定数据网络中所有业务信息的种类以及该种业务信息流经的网元；

传输路径确定模块，用于根据每种业务信息流经的网元确定该种业务信息在数据网络中的传输路径；

传输路径显示模块，用于利用不同颜色显示不同种类的业务信息以及该种业务信息在数据网络中的传输路径；

所述用于根据所述业务信息流经的网元对数据网络进行分段质量探测具体为：根据所述确定的每种业务信息在数据网络中的传输路径将所述传输路径上的*i*个网元划分为*j*段子链路；

根据所述传输路径上的每个网元的接口信息确定其协议配置信息；依据所述传输路径上的*i*个网元的协议配置信息对所述传输路径上的每段子链路进行质量探测。

基于业务内容的数据网络质量分段探测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数据通信网络技术领域,尤其涉及一种基于业务内容的数据网络质量分段探测方法及系统。

背景技术

[0002] 数据通信网络质量探测问题一直是国内外各大通信网络建设和维护关注的重点,传统网络中对网络可靠性的探测监控机制以及这些机制存在的问题主要如下:

[0003] 硬件检测:例如通过SDH(Synchronous Digital Hierarchy,同步数字体系)告警检测链路故障。硬件检测的优点是可以很快发现故障,但并不是所有介质都能提供硬件检测。

[0004] 慢Hello机制:通常是指路由协议的Hello机制。这种机制检测到故障所需时间为秒级。对于高速数据传输,例如吉比特速率级,超过1秒的检测时间将导致大量数据丢失;对于时延敏感的业务,例如语音业务,超过1秒的延迟也是不能接受的。

[0005] 当前的这些可靠性监控和探测方式的的应用的过程中发现存在着一些不足,主要有以下3点:

[0006] 1、当前数据网络的可靠性探测大部分是基于链路的可靠性探测,NQA(Network Quality Analysis)技术虽然可以模拟部分简单的网络业务,但是也不能直接体现用户的真实业务在网络中的运行状况,不能直接作为分析网络性能的依据,因此也并不能监控真实应用业务的传输状态,只能作为参考

[0007] 2、网络中仅有部分设备商的部分节点设备老旧,这就造成了网络中不支持这些探测技术的新老网络节点,无法保证对数据网中的业务质量进行探测。同时一旦这些节点发生应用故障,现有技术也无法对这些故障进行探测和监控

[0008] 3、现有技术都不支持多点到多点的组网、不支持跨网络层端到端的场景,不能很好地解决IP网络在多路径场景下网络性能难以监控和统计的问题。

[0009] 目前,数据网络中的应用层质量不佳造成网络可靠性的问题越来越突出,尤其是金融、电力等行业,经常出现虽然网络正常但是网络应用却发生了严重影响,因此网络质量探测和监控技术正在向真实网络应用质量监控应用发展。

[0010] 综上所述,为了解决传统网络质量探测方法存在的问题,加快网络故障的探测速度,急需一种数据通信网络质量分段探测方法。

发明内容

[0011] 针对现有技术的缺陷,本发明旨在提供了一种网络质量分段探测方法及系统,解决了传统网络质量探测方法在复杂数据网络中存在多种类型网元的情况下难以探测到数据网络质量存在的实际问题,利用分段探测的方法加快了网络故障的探测速度。

[0012] 第一方面,本发明提供了一种基于业务信息的数据网络质量分段探测方法,包括:

[0013] 步骤S1:在数据网络中的每个网元分别设置原子探针;

- [0014] 步骤S2:在数据网络中部署原子探针控制器,使其与数据网络每个网元的原子探针有独立信道连接;
- [0015] 步骤S3:设置信息管理平台与原子探针控制器连接;
- [0016] 步骤S4:利用原子探针控制器对数据网络中每个网元发送探测命令对数据网络质量进行分段探测。
- [0017] 进一步地,所述步骤S4包括:
- [0018] 步骤S41:利用原子探针控制器获取每个网元中的业务信息;
- [0019] 步骤S42:确定业务信息在数据网络中路径以及该业务信息流经的网元;
- [0020] 步骤S43:根据业务信息流经的网元对数据网络进行分段质量探测。
- [0021] 进一步地,所述步骤S41具体为:
- [0022] 利用所述设置于任意单个网元的原子探针分别探测该网元包含的业务信息种类;
- [0023] 利用所述设置于所述网元的原子探针基于该网元包含的不同业务信息种类,根据TCP/IP协议对每种业务信息生成基于该种业务信息的追踪报文;
- [0024] 将生成的追踪报文发送至所述网元,获取该网元包含的业务信息。
- [0025] 进一步地,所述步骤S42具体为:
- [0026] 将所述业务信息追踪报文发送至所述数据网络中的相邻网元后,所述相邻网元提取所述业务信息追踪报文;
- [0027] 所述相邻网元捕获所述业务信息追踪报文后,判断该相邻网元是否含有该类型的业务信息;若判断结果为是则继续将追踪报文发送至下一相邻网元,若判断结果为否则停止发送追踪报文;
- [0028] 确定数据网络中所有业务信息的种类以及该种业务信息流经的网元;
- [0029] 根据每种业务信息流经的网元确定该种类业务信息在数据网络中的传输路径;
- [0030] 利用不同颜色显示不同种类的业务信息以及该种类业务信息在数据网络中的传输路径。
- [0031] 进一步地,所述步骤S43具体为:
- [0032] 根据所述步骤S42中确定的每种业务信息在数据网络中的传输路径将所述传输路径上的*i*个网元划分为*j*段子链路,其中*i*为取值1到*i*的正整数,*j*为取值1到*j*的正整数;
- [0033] 根据所述传输路径上的每个网元的接口信息确定其协议配置信息;
- [0034] 依据所述传输路径上的*i*个网元的协议配置信息对所述传输路径上的每段子链路进行质量探测。
- [0035] 所述协议配置信息为IP FPM或RFC2544。
- [0036] 进一步地,所述子链路为任意两个相邻网元之间的链路,所述业务信息在所述子链路上的传输不经过除所述任意两个相邻网元以外的其他网元。
- [0037] 由上述技术方案可知,本发明提供的一种基于业务信息的数据网络质量分段探测方法利用连接在数据网络中每个网元中的原子探针对数据网络进行质量探测,将整个数据网络分成若干条子链路,对每条子链路进行基于业务的质量探测,方便网络维护人员进行数据网络故障定位。
- [0038] 本发明提供的一种基于业务信息的数据网络质量分段探测方法是基于真实业务报文的测量,可更精确地用于故障分析。本方法的测量精度高,且无需插入测量报文,对数

据网络中的现有业务无干扰,且不占用带宽。

[0039] 第二方面,本发明提供了一种基于业务信息的数据网络质量分段探测系统,其特征在于,包括:

[0040] 原子探针,所述原子探针连接在数据网络中的任意单个网元中,其用于接收并执行原子探针控制器发送的分段质量探测的命令;

[0041] 原子探针控制器,用于向数据网络中每个网元分别连接的原子探针发送命令,对数据网络质量进行分段探测;

[0042] 信息管理平台,用于将数据网络质量分段探测系统的探测结果进行实时显示、监控。

[0043] 所述原子探针控制器分别连接至数据网络中的各个网元,所述信息管理平台连接至所述原子探针控制器。

[0044] 本发明提供的原子探针无需电源模块,在所述网元的通信接口中取电,即插即用,使用方便。且所述原子探针直接接入网元的主业务信道中,探测时不干扰主业务信息的收发。

[0045] 本发明提供的原子探针控制器用于对数据网络中各个网元的原子探针进行发现与管理。

[0046] 本发明提供的信息管理平台还用于通过可视界面完成原子探针的配置。

[0047] 进一步地,所述原子探针控制器包括:

[0048] 业务信息获取模块,用于获取数据网络中每个网元的业务信息;

[0049] 业务信息路径获取模块,用于确定所述业务信息在数据网络中的路径以及该业务信息流经的网元;

[0050] 分段质量探测模块,用于根据所述业务信息流经的网元对数据网络进行分段质量探测。

[0051] 进一步地,所述原子探针包括:

[0052] 业务种类探测模块,用于探测原子探针连接的任意单个网元中包含的业务信息种类;

[0053] 追踪报文生成模块,用于根据所述网元中包含的不同业务信息种类,根据TCP/IP协议对每种业务信息生成基于该种业务信息的追踪报文;

[0054] 追踪报文发送模块,用于将追踪报文生成模块生成的追踪报文发送至所述网元的相邻网元;

[0055] 追踪报文接收模块,用于提取任意单个网元的其他相邻网元发来的业务信息的追踪报文;

[0056] 判断模块,用于根据所述业务信息的追踪报文判断所述任意单个网元的相邻网元中是否包含所述业务信息。

[0057] 进一步地,所述信息管理平台包括:

[0058] 流经网元确定模块,用于确定数据网络中所有业务信息的种类以及该种业务信息流经的网元;

[0059] 传输路径确定模块,用于根据每种业务信息流经的网元确定该种类业务信息在数据网络中的传输路径;

[0060] 传输路径显示模块,用于利用不同颜色显示不同种类的业务信息以及该种类业务信息在数据网络中的传输路径。

[0061] 由上述技术方案可知,本发明提供了一种基于业务信息的数据网络质量分段探测系统利用连接在数据网络中每个网元中的原子探针对数据网络进行质量探测,本发明中所述的网元可为基站、路由器、微波交换机等不同种类,利用原子探针控制器将整个数据网络分成若干条子链路,对每条子链路进行基于业务的质量探测,网络维护人员可通过信息管理平台,查看每种业务在各个子链路的实时网络质量,进行端到端快速故障处理,方便其进行数据网络的维护。

附图说明

[0062] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0063] 图1示出了本发明实施例一所提供的一种网络质量分段探测方法的流程图;

[0064] 图2示出了本发明实施例一所提供的一种网络质量分段探测方法的子链路划分示意图;

[0065] 图3示出了本发明实施例一所提供的一种网络质量分段探测系统的原子探针的模块构成图;

[0066] 图4示出了本发明实施例二所提供的一种网络质量分段探测系统的原子探针控制器的模块构成图;

[0067] 图5示出了本发明实施例二所提供的一种网络质量分段探测系统的信息管理平台的模块构成图;

[0068] 图6示出了本发明实施例二所提供的一种网络质量分段探测系统的连接示意图;

[0069] 图7示出了本发明实施例三所提供的一种网络质量分段探测方法的基于网元的探测示意图;

[0070] 图8示出了本发明实施三例所提供的一种网络质量分段探测方法的报文染色示意图。

[0071] 附图标记:1-原子探针;2-原子探针控制器;3-信息平台。

具体实施方式

[0072] 下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,因此只是作为示例,而不能以此来限制本发明的保护范围。需要注意的是,除非另有说明,本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域技术人员所理解的通常意义。

[0073] 如图1和图2所示,本发明实施例一提供了一种网络质量分段探测方法,包括:步骤S1:在数据网络中的每个网元分别设置原子探针1;

[0074] 步骤S2:在数据网络中部署原子探针控制器2,使其与数据网络每个网元的原子探针1有独立信道连接;

[0075] 步骤S3:设置信息平台3与原子探针控制器2连接;

[0076] 步骤S4:利用原子探针控制器2对数据网络中每个网元发送探测命令对数据网络质量进行分段探测。

[0077] 具体地,所述步骤S4包括:

[0078] 步骤S41:利用原子探针控制器2获取每个网元中的业务信息;

[0079] 步骤S42:确定业务信息在数据网络中路径以及该业务信息流经的网元;

[0080] 步骤S43:根据业务信息流经的网元对数据网络进行分段质量探测。

[0081] 具体地,所述步骤S41具体为:

[0082] 利用所述设置于任意单个网元的原子探针1分别探测该网元包含的业务信息种类;

[0083] 利用所述设置于所述网元的原子探针1基于该网元包含的不同业务信息种类,根据TCP/IP协议对每种业务信息生成基于该种业务信息的追踪报文;

[0084] 将生成的追踪报文发送至所述网元,获取该网元包含的业务信息。

[0085] 具体地,所述步骤S42具体为:

[0086] 将所述业务信息追踪报文发送至所述数据网络中的相邻网元后,所述相邻网元提取所述业务信息追踪报文;

[0087] 所述相邻网元捕获所述业务信息追踪报文后,判断该相邻网元是否含有该类型的业务信息;若判断结果为是则继续将追踪报文发送至下一相邻网元,若判断结果为否则停止发送追踪报文;

[0088] 确定数据网络中所有业务信息的种类以及该种业务信息流经的网元;

[0089] 根据每种业务信息流经的网元确定该种类业务信息在数据网络中的传输路径;

[0090] 利用不同颜色显示不同种类的业务信息以及该种类业务信息在数据网络中的传输路径。

[0091] 具体地,所述步骤S43具体为:

[0092] 根据所述步骤S42中确定的每种业务信息在数据网络中的传输路径将所述传输路径上的4个网元划分为3段子链路;

[0093] 根据所述传输路径上的每个网元的接口信息确定其协议配置信息;

[0094] 依据所述传输路径上的*i*个网元的协议配置信息对所述传输路径上的每段子链路进行质量探测。

[0095] 本实施例中,所述数据网络中每个网元的协议配置信息为RFC2544协议。

[0096] 本实施例中,所述子链路为任意两个相邻网元之间的链路,所述业务信息在所述子链路上的传输不经过除所述任意两个相邻网元以外的其他网元。

[0097] 本发明实施例一提供的一种基于业务信息的数据网络质量分段探测方法利用连接在数据网络中每个网元中的原子探针对数据网络进行质量探测,将整个数据网络分成若干条子链路,采用自发包形式,模拟业务流量,对每条子链路进行质量探测,其部署简单,原子探针可部署在任意类型的网元上,无需再部署前检测设备性能,方便网络维护人员进行数据网络故障定位。

[0098] 如图3至图6所示:本发明实施例二提供了一种基于业务信息的数据网络质量分段探测系统,包括:

[0099] 原子探针1,所述原子探针1连接在数据网络中的任意单个网元中,其用于接收并

执行原子探针控制器2发送的分段质量探测的命令；

[0100] 原子探针控制器2,用于向数据网络中每个网元分别连接的原子探针1发送命令,对数据网络质量进行分段探测；

[0101] 信息管理平台3,用于将数据网络质量分段探测系统的探测结果进行实时显示、监控。

[0102] 如图4所示,本实施例中,所述原子探针控制器2包括：

[0103] 业务信息获取模块21,用于获取数据网络中每个网元的业务信息；

[0104] 业务信息路径获取模块22,用于确定所述业务信息在数据网络中的路径以及该业务信息流经的网元；

[0105] 分段质量探测模块23,用于根据所述业务信息流经的网元对数据网络进行分段质量探测。

[0106] 其中分段质量探测模块包括：

[0107] 子链路划分单元:用于将所述传输路径上的*i*个网元划分为*j*段子链路;其中*i*为取值1到*i*的正整数;*j*为取值1到*j*的正整数;如图2所示,本实施例中传输路径上共有4个网元,在质量测试时被子链路划分单元划分为3条子链路。

[0108] 吞吐量测试单元,用于根据所述业务信息流经的网元,分别对所述任意一段子链路上的吞吐量进行测试;通过可变发包速率,找到链路的最高的收发性能。

[0109] 本实施例中吞吐量的测试步骤为：

[0110] 步骤一:发起端(网元1)连接的原子探针1基于接口下限速率持续进行发送数据包探测,若一定时间内,接收端(网元2)连接的原子探针收到的数据包与发送的数据包数量相等,则当前网络带宽满足下限值,即为min_rate。

[0111] 步骤二:发起端(网元1)连接的原子探针1基于接口上限速率持续进行发送数据包探测,若一定时间内,接收端(网元2)连接的原子探针收到的数据包与发送的数据包数量相等,则当前网络带宽满足上限值,即为max_rate。

[0112] 步骤三:原子探针控制器2收到原子探针1发送的min_rate值和max_rate值,得出吞吐量区间为[min_rate,max_rate]。

[0113] 丢包率测试单元,丢包率测试(IPLR:IP Packet Loss Ratio)用于根据所述业务信息流经的网元,分别对所述任意一段子链路上的丢包率进行测试;丢包率测试时发起端构造测试报文,按指定速率、时间发送测试报文。测试期间软件定时每秒采集收发报文计数。测试完毕时,停止发送测试流,待测试报文全部回流到发起端后,读取收发包数,并统计测试结果。

[0114] 时延测试单元,根据所述业务信息流经的网元,分别对所述任意一段子链路上的时延进行测试。时延测试(IPTD:IP Packet Transfer Delay)是在一定的背景流量的基础上的测试,因此检测时,需要先按一定速率产生背景流量,然后再按一定的间隔持续发送测试报文,通过对测试报文的发送和接收的时间进行统计计算,获得网络的双向时延和抖动值。

[0115] 本实施例中时延测试的步骤为：

[0116] 步骤一:配置测量会话,指定发起端(网元1)和接收端(网元2)的接口和MAC地址；

[0117] 步骤二:连接在发起端(网元1)上的原子探针1按一定的速率产生背景数据流量，

持续20s;

[0118] 步骤三:每间隔5s发起端(网元1)的原子探针1发送一个时延测量报文,持续20s;

[0119] 步骤四:接收端(网元2)的原子探针1对所述时延报文进行反射;

[0120] 步骤五:发起端(网元1)的原子探针1统计收到报文的流量;

[0121] 步骤六:发起端(网元1)的原子探针1将统计结果发送至原子探针控制器2。

[0122] 其中,时延(IPTD:IP Packet Transfer Delay)和丢包率(IPLR:IP Packet Loss Ratio)的评价等级定义如下:

[0123] 时延(IPTD:IP Packet Transfer Delay)

[0124]

时延评价等级	时延(us)	业务影响程度	对业务的影响描述
最佳	$IPTD < 2000$	无	完全没有影响
一般	$2000 = < IPTD < 5000$	轻微	基本没有影响

[0125]

较差	$5000 = < IPTD$	较严重	对业务影响较大
----	-----------------	-----	---------

[0126] 丢包率(IPLR:IP Packet Loss Ratio)

[0127]

丢包率评价等级	丢包率(%)	业务影响程度	对业务的影像描述
最佳	$IPLR < 1\%$	无	完全没有影响
一般	$1\% = < IPLR < 3\%$	轻微	基本没有影响
较差	$3\% = < IPLR$	较严重	对业务影响较大

[0128] 如图3所示,本实施例中,所述原子探针1包括:

[0129] 业务种类探测模块11,用于探测原子探针连接的任意单个网元中包含的业务信息种类;

[0130] 追踪报文生成模块12,用于根据所述网元中包含的不同业务信息种类,根据TCP/IP协议对每种业务信息生成基于该种业务信息的追踪报文;

[0131] 追踪报文发送模块13,用于将追踪报文生成模块生成的追踪报文发送至所述网元的相邻网元;

[0132] 追踪报文接收模块14,用于提取任意单个网元的其他相邻网元发来的业务信息的追踪报文;

[0133] 判断模块15,用于根据所述业务信息的追踪报文判断所述任意单个网元的相邻网元中是否包含所述业务信息。

[0134] 如图5所示,本实施例中,所述信息管理平台3包括:

[0135] 流经网元确定模块31,用于确定数据网络中所有业务信息的种类以及该种业务信息流经的网元;

[0136] 传输路径确定模块32,用于根据每种业务信息流经的网元确定该种类业务信息在数据网络中的传输路径;

[0137] 传输路径显示模块33,用于利用不同颜色显示不同种类的业务信息以及该种类业务信息在数据网络中的传输路径。

[0138] 本发明实施例二提供的一种基于业务信息的数据网络质量分段探测系统利用连接在数据网络中每个网元中的原子探针对数据网络进行质量探测,本发明中所述的网元可为基站、路由器、微波交换机等不同种类,利用原子探针控制器将整个数据网络分成若干条子链路,对每条子链路进行基于业务的质量探测,网络维护人员可通过信息管理平台,查看每种业务在各个子链路的实时网络质量,进行端到端快速故障处理,方便其进行数据网络的维护。

[0139] 如图6至图7所示,本发明实施例三为基于本发明实施例二提供的一种基于业务信息的数据网络质量分段探测系统的另一种探测方法:在包含有5个待测网元(接入层网元1、汇聚层网元2、核心层网元3、汇聚层网元4、接入层网元5)的数据网络中,在每个待测网元的光端口中分别接入本发明实施例二提供的原子探针1,其测试步骤如下:

[0140] 步骤一:原子探针控制器2自动获取连接在数据网络中的原子探针1的配置信息、原子探针所连接的网元的接口信息;

[0141] 步骤二:原子探针控制器2根据所述传输路径上的每个网元的接口信息自动部署该网元的IP FPM配置信息;

[0142] 步骤三:通过原子探针1追踪网元的业务信息,确定该数据网络端到端业务路径;具体为:利用网元的IP FPM配置信息进行业务报文追踪、业务报文捕获、业务报文染色;

[0143] 步骤四:根据所述端到端业务路径将其划分为4段子链路(子链路1、子链路2、子链路3、子链路4);

[0144] 步骤五:分别对每段子链路逐一进行质量探测。

[0145] 如图8所示,本实施例步骤三中,报文染色的方式为将IP报文头的Flag字段第2、4、6、8比特位作为染色位,标识业务包围适用于丢包统计还是用于延迟统计。其中第2比特位和第4比特位用于丢包统计,第6比特位和第8比特位用于延迟统计。

[0146] 本实施例步骤五中,质量探测具体为:丢包率测试以及时延测试。

[0147] 如图6和图7所示,丢包率的具体测试方法为:

[0148] 在子链路1中原子探针1对业务报文进行捕获,收到捕获完成响应后,即对IP报文头的第2比特位和第4比特位利用颜色一进行染色标识;

[0149] 确定子链路1的两端的接入层网元1和汇聚层网元2分别为发送端和接收端;

[0150] 按周期统计子链路1发送的报文数TX[i]和接收端收到的报文数RX[i]。

[0151] 子链路1的丢包率为TX[i]-RX[i]。

[0152] 如图5和图6所示,时延测试的具体方法为:

[0153] 在子链路1中原子探针1对业务报文进行捕获,收到捕获完成响应后,即对IP报文头的第6比特位和第8比特位利用颜色二进行染色标识;

[0154] 当子链路1中发送端(接入层网元1)发送染色的业务报文时记录时间戳T1,接收端(汇聚层网元2)接收染色的业务报文时记录时间戳T2;

[0155] 原子探针控制器2收到接入层网元1和汇聚层网元2的原子探针发送的时间戳信息,进行计算T2-T1的结果获得子链路1的时延。

[0156] 本发明实施例三为基于真实业务报文对数据网络进行的质量探测,其探测速度更快、更精准,支持任意类型的链路,支持部署在任意的任务上,丢包测量和时延测量精度高,无需插入测量报文,对业务无干扰,且不占用带宽。其操作简单,方便网络维护人员通过信

息管理平台,进行端到端快速故障处理,方便其进行数据网络的维护。

[0157] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

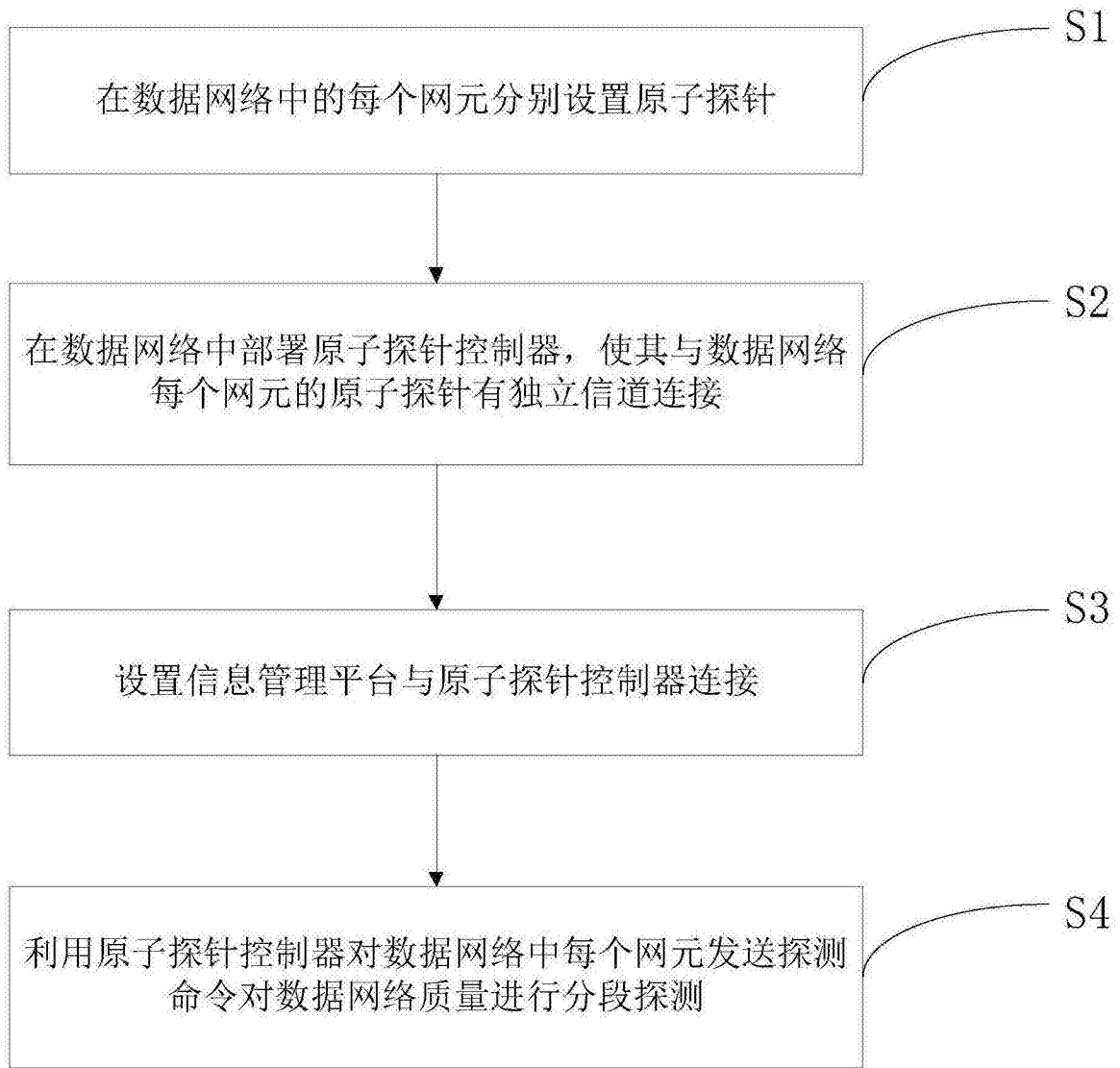


图1

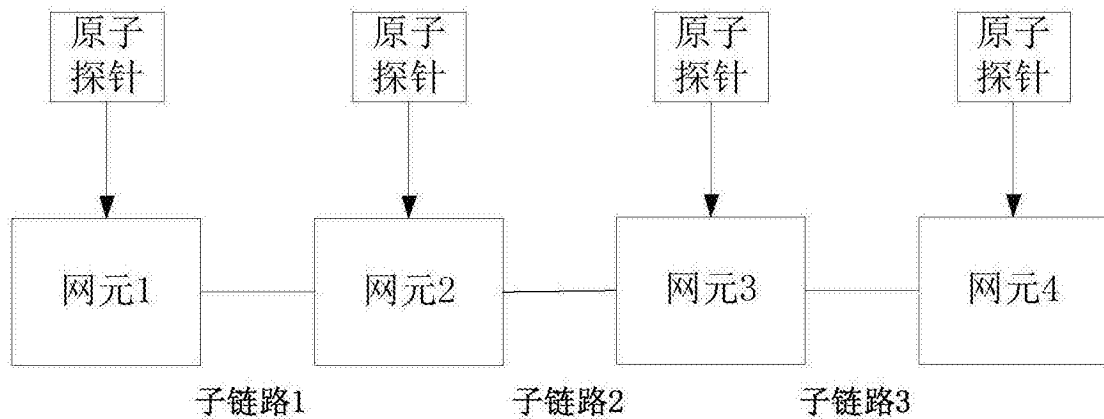


图2

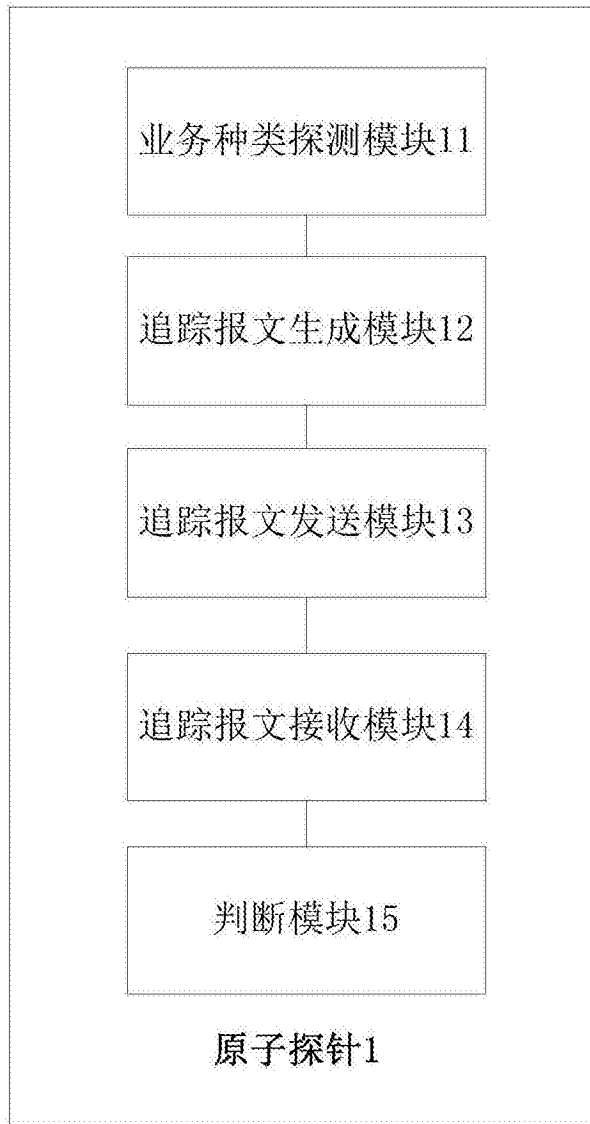


图3

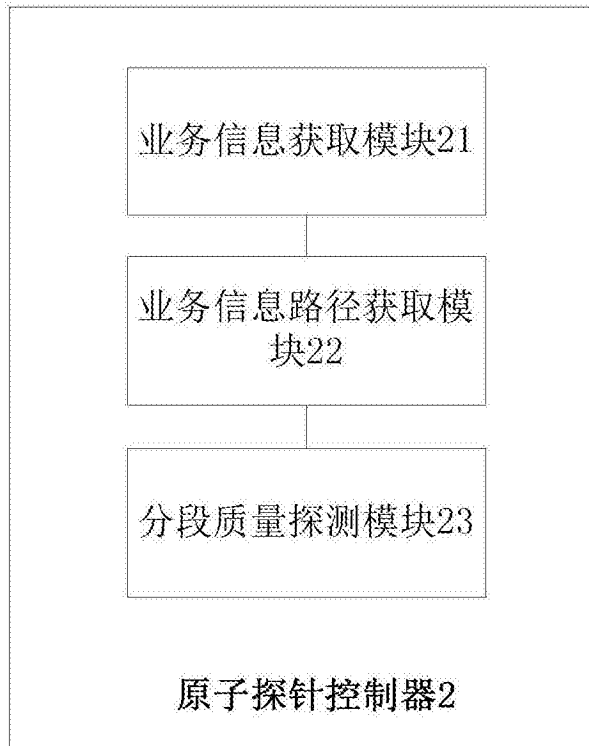


图4

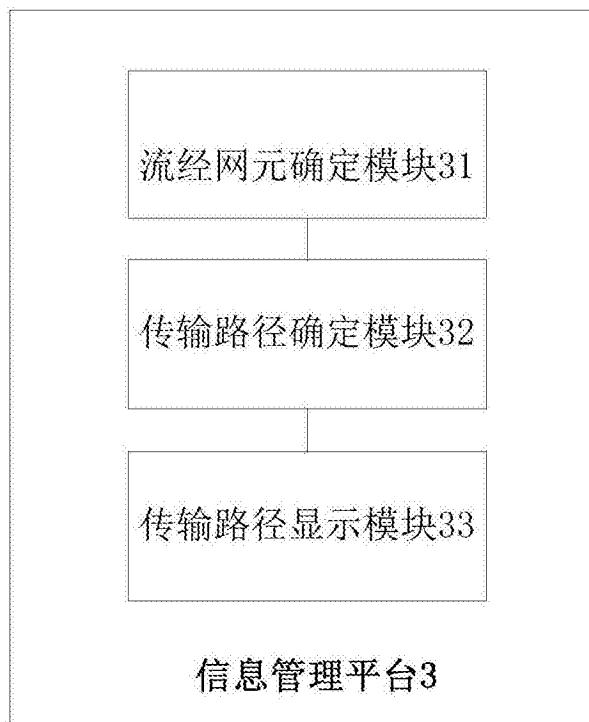


图5

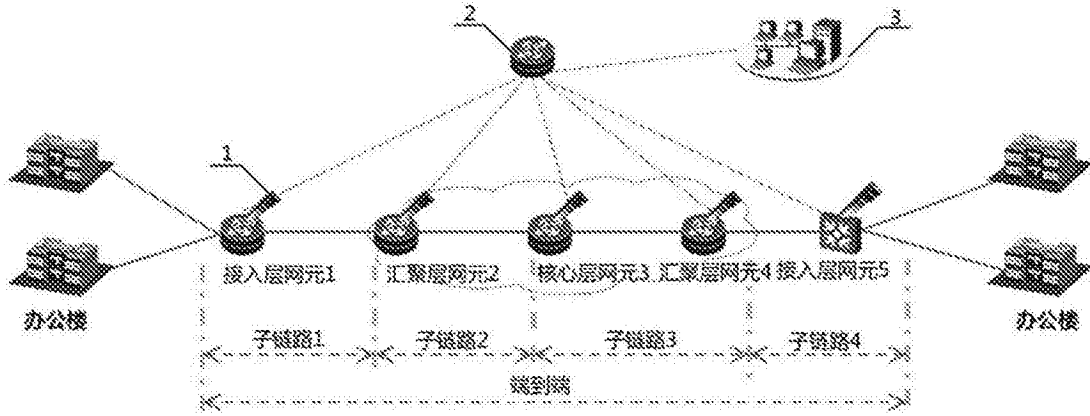


图6

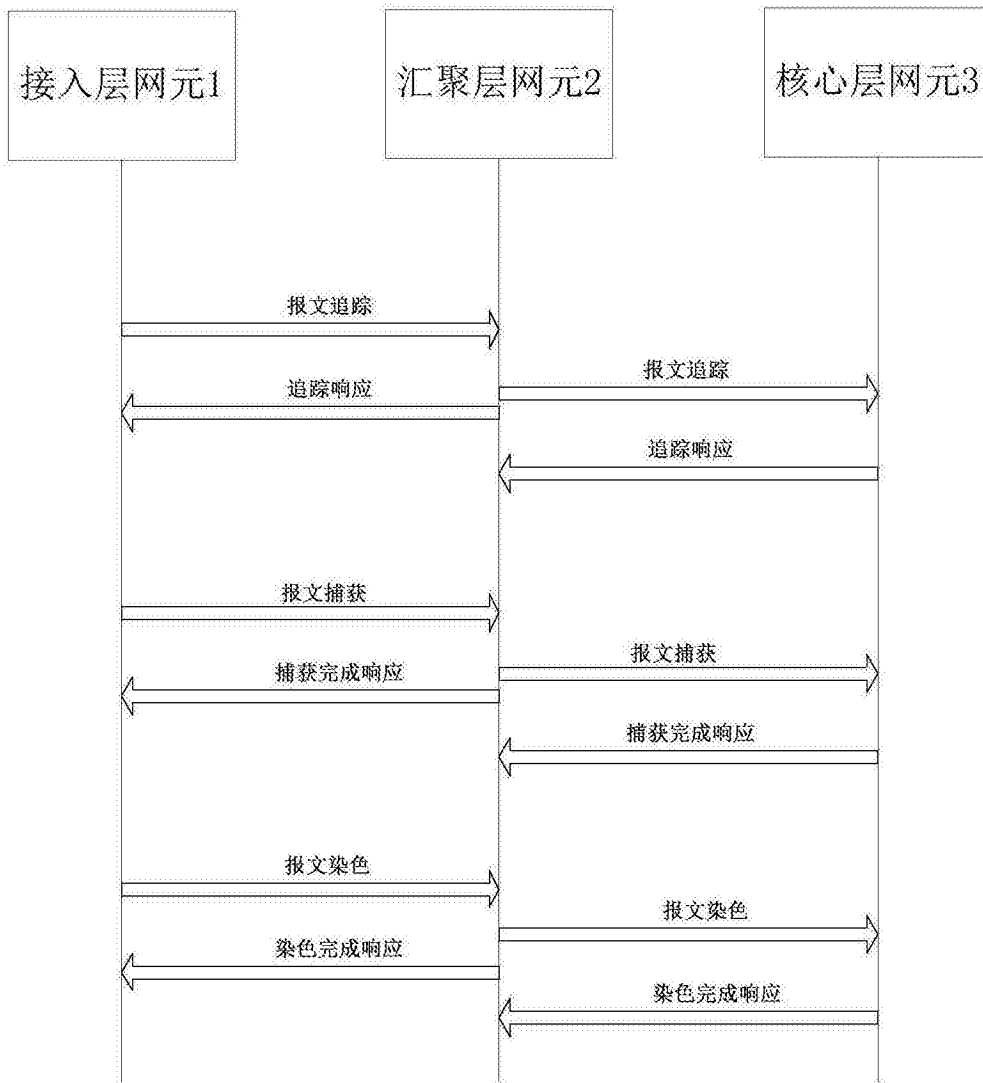


图7

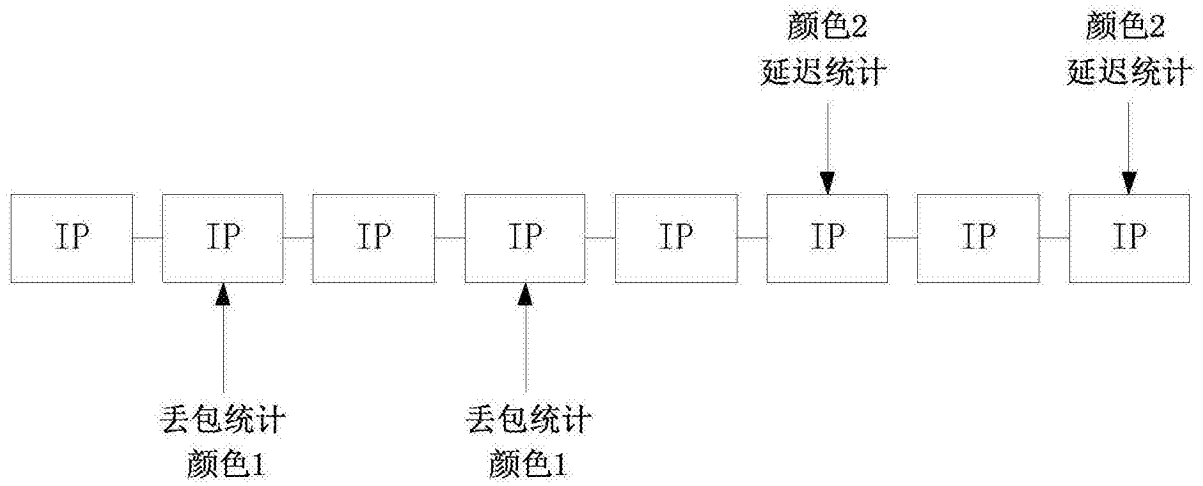


图8