

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2012年12月20日 (20.12.2012)

(10) 国际公布号
WO 2012/171380 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/072829
- (22) 国际申请日: 2012年3月22日 (22.03.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110163802.0 2011年6月17日 (17.06.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN).
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **张付友 (ZHANG, Fuyou)** [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN).
- (74) 代理人: **北京康信知识产权代理有限责任公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.)**; 中国北京市海淀区

知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: FAR-END FAILURE PROCESSING METHOD AND DEVICE FOR ETHERNET

(54) 发明名称: 以太网远端故障的处理方法及装置

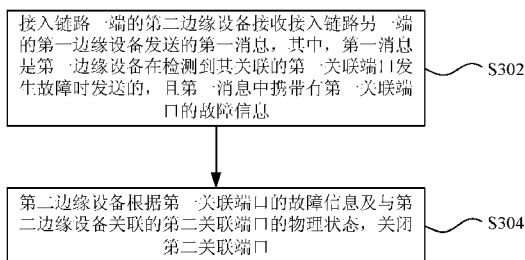


图3 / Fig. 3

S302 A SECOND EDGE DEVICE ACCESSING ONE END OF A LINK RECEIVING A FIRST MESSAGE SENT BY A FIRST EDGE DEVICE ACCESSING ANOTHER END OF THE LINK, WHEREIN THE FIRST MESSAGE IS SENT BY THE FIRST EDGE DEVICE WHEN DETECTING THAT A FIRST ASSOCIATED PORT ASSOCIATED THEREWITH HAS FAILED AND THE FIRST MESSAGE CARRIES THE FAILURE INFORMATION ABOUT THE FIRST ASSOCIATED PORT

S304 THE SECOND EDGE DEVICE CLOSING A SECOND ASSOCIATED PORT ASSOCIATED WITH THE SECOND EDGE DEVICE ACCORDING TO THE FAILURE INFORMATION ABOUT THE FIRST ASSOCIATED PORT AND THE PHYSICAL STATE OF THE SECOND ASSOCIATED PORT

(57) Abstract: Disclosed are a far-end failure processing method and device for the Ethernet. The method includes: a second edge device accessing one end of a link receiving a first message sent by a first edge device accessing another end of the link, wherein the first message is sent by the first edge device when detecting that a first associated port associated therewith has failed and the first message carries the failure information about the first associated port; and the second edge device closing a second associated port associated with the second edge device according to the failure information about the first associated port and the physical state of the second associated port. By means of the present invention the edge device in the network can regularly detect a link failure and promptly notifies the peer edge device after detecting a failure, so that the peer edge device closes a port associated therewith according to the failure information and opens that port to retransmit data after the failed link is recovered.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2012/171380 A1

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明公开了一种以太网远端故障的处理方法及装置，其中，该方法包括：接入链路一端的第二边缘设备接收接入链路另一端的第一边缘设备发送的第一消息，其中，第一消息是第一边缘设备在检测到其关联的第一关联端口发生故障时发送的，且第一消息中携带有第一关联端口的故障信息；第二边缘设备根据第一关联端口的故障信息及与第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，关闭第二关联端口。通过本发明，网络中的边缘设备能够定时检测链路故障，并在检测到故障之后及时通知对端的边缘设备，从而使对端的边缘设备根据故障信息关闭与其关联的端口，并在链路故障恢复之后，打开其端口从而重新传输数据。

以太网远端故障的处理方法及装置

技术领域

本发明涉及通信领域，具体而言，涉及一种以太网远端故障的处理方法及装置。

背景技术

5 以太网技术由于具有简单易用、价格低廉的优点，其在局域网、城域网、广域网范围内都已经得到大规模的应用。但是由于以太网最初为局域网设计，并未建立管理维护的机制，随着以太网应用范围的逐渐扩大，在以太网上实现操作、管理和维护（Operation, Administration, Maintenance, 简称为 OAM）机制成为必然的发展趋势，由此，ETH-OAM（以太网 OAM）协议应运而生，它可以有效提高对以太网的管理和维护能力，保障网络的稳定运行。以太网 OAM 机制主要包括链路层 OAM 机制和服务层 OAM 机制（CFM, 连通性故障管理）。ETH-OAM 是针对直连链路的 OAM 机制，主要设置为本地链路的管理和维护，可以提供远端发现、远端环回、远端故障指示及链路监控等功能。连接故障管理（Connectivity Fault Management, 简称为 CFM）主要是针对运营商网络，采用多域的网络模型。CFM 能够实现端到端的故障管理，网络管理者基于管理和维护的目的，将网络划分为若干个可嵌套的维护域，通过在维护域上定义一系列的维护点（MP）来实现网络的管理和维护。通过 CFM，网络管理者可以有效地对虚拟桥局域网进行检查、隔离及连通性故障报告，CFM 的主要功能有：连通性检查，环回检测、链路跟踪及告警等。单个 CFM 维护域如图 1 所示，图中的维护域在边缘设备和内部设备上定义了一系列的维护点，其中，W 点表示维护域端点（Maintenance End Point, 简称为 MEP），N 点表示维护域中间点（Maintenance Intermediate Point, 简称为 MIP），基于服务的以太网 OAM 就是通过 MEP 和 MIP 来实现管理维护功能的。

目前，以太网 OAM 机制可以对管理域范围内的故障做出诊断，并借助其他机制（如生成树协议（Spanning-Tree Protocol, 简称为 STP），EAPS 等），采取相应的倒换措施，保障网络的可靠性，但是缺少对上、下行接入链路的故障检测和联动机制。比如，在运营商网络中的一些特殊的应用场景下，当上行链路出现故障后，下行链路也变得不可用，但是由于上、下行链路不属于同一个网络管理者，无法将上行链路的故障通知到下行链路，导致下行链路无法及时地对故障做出反应。如图 2 所示，E, F 之间的网络（包括 E、F）为运营商网络，A 为服务器，B 为使用 A 的服务的用户，如果 A、E 之间的链路出现故障，A-E-F-B 这条链路则不能正常通信，B 也无法继续使用 A

的服务,但是由于 B 无法感知 A、E 之间的链路故障,即使用户 B 使用了高可用性(High Availability, 简称为 HA) 机制,也无法切换到备用链路,导致大量的数据丢失,网络管理员也不能及时发现故障并采取相应的处理措施。

发明内容

5 本发明提供了一种以太网远端故障的处理方法及装置,以至少解决上述问题。

根据本发明的一个方面,提供了一种以太网远端故障的处理方法,包括:接入链路一端的第二边缘设备接收接入链路另一端的第一边缘设备发送的第一消息,其中,第一消息是第一边缘设备在检测到其关联的第一关联端口发生故障时发送的,且第一消息中携带有第一关联端口的故障信息;第二边缘设备根据第一关联端口的故障信息
10 及与第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态,关闭第二关联端口。

优选地,在第二边缘设备接收第一边缘设备发送的消息之前,该方法还包括:第一边缘设备检测到与其关联的第一关联端口发生故障,向第二边缘设备发送第一消息。

优选地,在第二边缘设备关闭第二关联端口之后,该方法还包括:第二边缘设备将第二关联端口的物理状态更新为关闭状态。

15 优选地,在第二边缘设备接收第一边缘设备发送的第一消息之后,包括:第二边缘设备产生故障告警信息。

优选地,在第二边缘设备关闭第二关联端口之后,该方法还包括:第二边缘设备接收第一边缘设备发送的第二消息,其中,第二消息是第一边缘设备在检测到第一关联端口的故障恢复时发送的,且第二消息中携带有第一关联端口的故障恢复信息;第二边缘设备根据第一关联端口的故障恢复信息及与第二关联端口的当前物理状态,打
20 开第二关联端口。

优选地,在第二边缘设备打开第二关联端口之后,该方法还包括:第二边缘设备将第二关联端口的物理状态更新为打开状态。

25 优选地,在第二边缘设备接收第一边缘设备发送的第二消息之后,该方法还包括:第二边缘设备产生故障恢复告警信息。

根据本发明的另一方面,提供了一种以太网远端故障的处理装置,包括:接收模块,设置为接收接入链路另一端的第一边缘设备发送的第一消息,其中,第一消息是第一边缘设备在检测到其关联的第一关联端口发生故障时发送的,且第一消息中携带

有第一关联端口的故障信息；执行模块，设置为根据第一关联端口的故障信息及与第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，关闭第二关联端口。

5 优选地，上述接收模块还设置为接收第一边缘设备发送的第二消息，其中，第二消息是第一边缘设备在检测到第一关联端口的故障恢复时发送的，且第二消息中携带有第一关联端口的故障恢复信息；执行模块还设置为根据第一关联端口的故障恢复信息及与第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，打开第二关联端口。

优选地，上述装置还包括：更新模块，设置为根据执行模块对第二关联端口执行的操作，更新第二关联端口的物理状态。

10 优选地，上述装置还包括：告警模块，设置为根据接收模块接收到的消息中携带的信息，产生相应的告警信息。

通过本发明，采用以太网远端故障的处理方法及装置，解决了现有技术中上行链路或下行链路发生故障后，由于上行链路和下行链路不属于同一个网络管理者而导致通信中断的问题，进而达到了能够及时发现故障并采取相应的隔离或者恢复机制，避免了大量的数据丢失的效果。

15 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是根据相关技术的单个 CFM 维护域的示意图；

20 图 2 是根据相关技术的链路发生故障时的应用实例的示意图；

图 3 是根据本发明实施例的以太网远端故障的处理方法的流程图；

图 4 是根据本发明优选实施例的一对多指定的示意图；

图 5 是根据本发明优选实施例的环网指定的示意图；

25 图 6 是根据本发明优选实施例的连通性检测消息(CCM 帧)的 Interface Status TLV 字段的格式的示意图；

图 7 是根据本发明优选实施例的连通性检测消息 (CCM 帧) 的 Interface Status TLV 字段的取值的示意图;

图 8 是根据本发明优选实施例的端口状态变化消息的处理流程图;

图 9 是根据本发明优选实施例的连通性检测消息 (CCM 帧) 的处理流程图;

5 图 10 是根据本发明优选实施例的端口状态迁移图;

图 11 是根据本发明实施例的以太网远端故障的处理装置的结构示意图;

图 12 是根据本发明优选实施例的以太网远端故障的处理装置的结构示意图;

图 13 是根据本发明优选实施例的一个优选装置的结构示意图。

具体实施方式

10 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是, 在不冲突的情况下, 本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

图 3 是根据本发明实施例的以太网远端故障的处理方法的流程图, 如图 3 所示, 该方法主要包括以下步骤 (步骤 S302-步骤 S304):

15 步骤 S302, 接入链路一端的第二边缘设备接收接入链路另一端的第一边缘设备发送的第一消息, 其中, 第一消息是第一边缘设备在检测到其关联的第一关联端口发生故障时发送的, 且第一消息中携带有第一关联端口的故障信息。

20 在本发明实施例中, 在第二边缘设备接收第一边缘设备发送的消息之前, 可以预先在第一边缘设备和第二边缘设备 (其中, 第一边缘设备相对于第二边缘设备是远端, 同样, 第二边缘设备相对于第一边缘设备是远端) 上配置故障检测和隔离功能, 例如, 在图 2 中, 可以在边缘设备 E 上配置故障检测功能, 将配置后的故障检测功能与端口 1 (port 1) 进行关联, 在边缘设备 F 上配置隔离功能, 并将故障隔离功能与端口 2 (port 2) 进行关联, 当边缘设备 E 检测到与其关联的关联端口 (即 port1) 发生故障时, 则向边缘设备 F 发送消息 (该消息中携带有 port1 的故障信息)。

25 优选地, 在本发明优选实施例中, 当第二边缘设备接收第一边缘设备发送的故障信息之后, 第二边缘设备还可以产生故障告警信息。

例如，在图 2 中，可以在两端的边缘设备 E（即上述第一边缘设备）、F（即上述第二边缘设备）上分别监控关联端口 port1 和 port3 的物理状态，为了方便，可以将网络中接入链路发生故障的一端称为指定端（即图 2 的边缘设备 E），需要做故障隔离的一端（对端）称为被指定端（图 2 的边缘设备 F）。指定的方法不受限制，可以为单向指定，也可以为双向指定，当然条件允许的条件下，也可以为多向指定。

在本发明实施例中，指定方式包括但不限于以下几种形式：

（1）单向指定

在图 2 中，如果只要求 port1 down 后，要将 port3 关闭，反之 port3 down 后不需要将 port1 关闭，这种情况就属于单向指定，对于单向指定，指定端和被指定端是固定的不变的，所以，故障检测只能在指定端进行，故障隔离和恢复只能在被指定端进行。

（2）双向指定

在图 2 中，如果要求 port1 down 后，要将 port3 关闭，port3 down 后也需要将 port1 关闭，这种情况就属于双向指定，对于双向指定，两端都可以同时作为指定端和被指定端，只要有一端检测到故障，都需要在另一端做隔离操作。

（3）一对多指定

如图 4 所示，在图 4 所示的实施例中，如果要求 port1 down 后，要将 port2、port3、port4 同时关闭，这种情况就属于一对多指定。

（4）联动指定

如图 4 所示，在图 4 所示的实施例中，如果要求 port2 down 后，要将 port1 关闭，继而由于 port1 down，要将 port3、port4 同时关闭，这种情况就属于联动指定。

（5）在环网上的指定

图 5 是根据本发明优选实施例的一个优选实施方式的环网应用示意图，在图 5 所示的环网实例中，当 port1 down 后，可以将 port2、port3、port4 中的一个或多个关闭。

在此，需要说明的是，上述五种实施例可以组合使用。

其中，对于双向指定（即，两端都需要对对端的故障做出反应）而言，指定端和被指定端是相对的，发生故障之后才会确定指定的角色和被指定的角色。

当某一关联端口物理状态发生改变时，可以将该端（第一边缘设备）视为指定端，而该端的对端可以视为被指定端（第二边缘设备），当指定端监控到与其关联的端口 1（port 1）状态发生变化后，则向对端（被指定端）发送携带有故障信息的信息（例如，在本发明实施例中，该消息为协议帧），以达到将端口 1 的故障通知给被指定端。并且，被指定端在接收到指定端发送的携带有故障信息的信息后，还可以产生故障告警信息。

步骤 S304，第二边缘设备根据第一关联端口的故障信息及与第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，关闭第二关联端口。

10 在本发明实施中，当第二边缘设备（被指定端）收到来自第一边缘设备（指定端）的携带有故障信息的信息后，根据第一关联端口（例如，指定端关联的端口 port1）的故障信息和第二关联端口（例如，被指定端关联的端口 port 2）的物理状态关闭第二关联端口（例如，port 2）以达到故障隔离的目的。并且，在第二边缘设备关闭第二关联端口之后，第二边缘设备还可以将第二关联端口的物理状态更新为关闭状态，例如，
15 在图 2 中，可以更新（也可以称为迁移）端口 2（port 2）的物理状态为关闭状态。

优选地，在本发明实施例的一个优选实施方式中，在第二边缘设备关闭第二关联端口之后，如果第一边缘设备检测到其关联的第一关联端口的故障恢复，则第一边缘设备可以向第二边缘设备发送携带第一关联端口的故障恢复信息的第二消息，第二边缘设备接收第一边缘设备发送的第二消息，然后第二边缘设备根据第一关联端口的故障恢复信息及与第二关联端口的当前物理状态，打开第二关联端口。
20

其中，在第二边缘设备接收第一边缘设备发送的第二消息（携带有故障恢复信息）之后，第二边缘设备还可以产生故障恢复告警信息，优选地，第二边缘设备还可以将第二关联端口的物理状态更新为打开状态。

例如，在图 2 中，可以更新（也可以称为迁移）端口 2（port 2）的物理状态为关闭状态。
25

下面以图 2 中的链路发生故障时的应用实例的为例，对本发明实施的一个优选实施进行具体描述：主要包括以下三个步骤：

步骤 1，在图 2 中的边缘设备 E、F 上配置基本的 CFM 功能，并分别配置一个 UP 型 MEP，将它们与需要检测的边缘端口 port1 和 port3 关联，此时为了检查 E、F 之间

的连通性，会周期性的往对端发送连通性检查消息（CCM 帧，其中，CCM 帧包括有 Interface Status TLV 字段，Interface Status TLV 字段的格式如图 6 所示），当对远端配置故障检测和隔离功能后，CCM 帧中的 Interface Status TLV 字段会携带关联端口的状态；

- 5 步骤 2，对于双向指定，两端分别监控关联端口的物理状态，当某一端的端口物理状态发生改变时，这一端即为指定端，本端的 MEP 监控到端口状态的变化后，设置 CCM 帧的 Interface Status TLV 字段为相应的值（其中，Interface Status TLV 字段的取值如图 7 所示），通告给被指定端；对于单向指定，只需要在指定端监控关联端口的状态即可，在本发明的优选实施方式中，Interface Status TLV 字段使用了其中的 isUp、
- 10 isDown 和 isDormant 三个取值，分别代表三种端口状态：端口物理状态为 up、端口物理状态为 down 和端口因为需要隔离远端故障而被人为关闭，其中，本端的 MEP 对端口状态变化消息的处理流程如图 8 所示，该流程包括以下步骤：

S801，收到接口管理模块的消息。

- S802，判断消息的类型，如果是 shutdown 命令，则转至 S803，如果是物理 up，
- 15 则转至 S804，如果是物理 down，则转至 S805。

S803，判断本地端口状态是否为 isDormant，如果是，则转至 S806，否则，结束流程。

S804，判断本地端口状态是否为 isUp，如果是，则转至 S807，否则，结束流程。

- S805，判断本地端口状态是否为 isDown，如果是，则转至 S808，否则，结束流
- 20 程。

S806，本地端口状态迁移至 isDown，结束流程。

S807，本地端口状态迁移至 isUp，结束流程。

S808，本地端口状态迁移至 isDown，结束流程。

- 步骤 3，被指定端的边缘设备在收到 CCM 帧后，可以首先检查其携带的 Interface
- 25 Status TLV 字段信息，并根据 Interface Status TLV 字段的值和本端的关联端口的物理状态做出关闭或打开关联端口的动作以实现故障隔离或故障恢复，并产生相应的告警，还可以迁移（更新）本端关联端口的状态，其中，对 CCM 帧的处理流程如图 9 所示，该流程包括以下步骤：

S901, 被指定端接收 CCM 报文。

S902, 判断接收到的 CCM 报文是否携带 Interface Status TLV 字段, 如果是, 则转至 S903, 否则, 转至 S904。

5 S903, 判断 CCM 报文携带 Interface Status TLV 字段的的状态, 如果为 isUp, 则转至 S904, 如果为 isDown, 则转至 S905, 如果是 isDormant, 则结束流程。

S904, 判断本地端口状态是否为 isDormant, 如果是, 则转至 S906, 否则, 结束流程。

S905, 判断本地端口状态是否为 isUp, 如果是, 则转至 S907, 否则, 结束流程。

S906, 将本地端口状态迁移至 isUp, 并从物理上使端口 up 起来。

10 S907, 将本地端口状态迁移至 isDormant, 并从物理上 down 掉端口。

如图 10 所示, 图 10 是根据本发明优选实施例的端口状态迁移图, 其中, 导致端口状态迁移的事件及其含义如下:

e1: 接收到携带端口状态为 isDown 的 CCM 帧。

15 e2: 接收到携带端口状态为 isUp 的 CCM 帧, 或者由于某种原因导致 CFM 功能失效, 或者 CCM 连续性丢失。

e3: 为关联端口配置 shutdown 命令。

e4: 关联端口物理 down (包括 shutdown 命令导致的)。

e5: 关联端口物理 up (包括 no shutdown 命令导致的)。

端口状态迁移时的响应如下:

20 r1: 设置关联端口状态为 isDormant, 从物理上 down 掉关联端口。

r2: 设置关联端口状态为 isUp, 从物理上使关联端口 up 起来。

r3: 设置端口状态为 isDown。

r4: 设置关联端口状态为 isUp。

其中, 除 e1-e5 之外的事件不做出任何响应。

使用上述实施例提供的以太网远端故障的处理方法，可以对远端故障做出检测，并在本端对故障做出隔离操作，在远端故障消除后，本端可以对故障执行恢复操作，可以及时通知管理员采取相应的处理措施，特别是在本端有备份链路的情况下，可以快速地做倒换处理，尽量减少由于远端故障导致的数据丢失。

5 图 11 是根据本发明实施例的以太网远端故障的处理装置的结构示意图，该装置位于第一边缘设备，如图 11 所示，该装置包括：接收模块 10 和执行模块 20。其中，接收模块 10，设置为接收接入链路另一端的第一边缘设备发送的第一消息，其中，第一消息是第一边缘设备在检测到其关联的第一关联端口发生故障时发送的，且第一消息中携带有第一关联端口的故障信息；执行模块 20，连接至接收模块 10，设置为根据第一关联端口的故障信息及与第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，关闭第二关联端口。

10 其中，接收模块 10 还可以设置为接收第一边缘设备发送的第二消息，其中，第二消息是第一边缘设备在检测到第一关联端口的故障恢复时发送的，且第二消息中携带有第一关联端口的故障恢复信息；执行模块 20 还可以设置为根据第一关联端口的故障恢复信息及与第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，打开第二关联端口。

图 12 是根据本发明优选实施例的以太网远端故障的处理装置的结构示意图，该装置设置为实现上述实施例提供的以太网远端故障的处理方法，如图 12 所示，该装置还可以包括：告警模块 30 和更新模块 40。其中，告警模块 30，设置为根据接收模块接收到的消息中携带的信息，产生相应的告警信息；更新模块 40，设置为根据执行模块对第二关联端口执行的操作，更新第二关联端口的物理状态。

20 图 13 是根据本发明优选实施例的一个优选装置的结构示意图，如图 13 所示，该优选装置包括：CFM 单元 131、驱动单元 132、收发包单元 133、接口管理单元 134、告警单元 135 以及操作维护单元 136。其中，CFM 单元 131，设置为协议的运行、维护一个端口状态状态机，能够通告本端故障，也可以对远端故障做出检测，并通知驱动单元 132 做出故障隔离和故障恢复操作；驱动单元 132，设置为关闭或者打开端口，以实现故障隔离和故障恢复；收发包单元 133，设置为故障通告报文的发送和接收；接口管理单元 134，设置为定时轮询关联端口状态，并将关联端口状态的变化信息通知给 CFM 单元 131；告警单元 135，设置为检测到远端故障或者远端故障恢复时产生告警，并通知网络管理员；操作维护单元 136，设置为接收用户的配置命令并下发给相关单元。

使用上述实施例提供的以太网远端故障的处理装置，可以对远端故障做出检测，并在本端对故障做出隔离操作，在远端故障消除后，本端可以对故障执行恢复操作，可以及时通知管理员采取相应的处理措施，特别是在本端有备份链路的情况下，可以快速地做倒换处理，尽量减少由于远端故障导致的数据丢失。

- 5 从以上的描述中，可以看出，本发明实现了如下技术效果：采用以太网远端故障的处理方法及装置，解决了现有技术中上行链路或下行链路发生故障后，由于上行链路和下行链路不属于同一个网络管理者而导致通信中断的问题，避免了大量的数据丢失的效果。网络中的边缘设备能够定时检测链路故障，并在检测到故障之后及时通知对端的边缘设备，从而使对端的边缘设备根据故障信息关闭与其关联的端口，并在链路故障恢复之后，打开其端口从而重新传输数据。
- 10

- 显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。
- 15

- 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。
- 20

1. 一种以太网远端故障的处理方法，包括：

接入链路一端的第二边缘设备接收所述接入链路另一端的第一边缘设备发送的第一消息，其中，所述第一消息是所述第一边缘设备在检测到其关联的第一关联端口发生故障时发送的，且所述第一消息中携带有所述第一关联端口的故障信息；

所述第二边缘设备根据所述第一关联端口的故障信息及与所述第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，关闭所述第二关联端口。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在所述第二边缘设备接收第一边缘设备发送的消息之前，所述方法还包括：

所述第一边缘设备检测到与其关联的所述第一关联端口发生故障，向所述第二边缘设备发送所述第一消息。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在所述第二边缘设备关闭所述第二关联端口之后，所述方法还包括：所述第二边缘设备将所述第二关联端口的物理状态更新为关闭状态。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，第二边缘设备接收第一边缘设备发送的所述第一消息之后，包括：所述第二边缘设备产生故障告警信息。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其中，在所述第二边缘设备关闭所述第二关联端口之后，所述方法还包括：

所述第二边缘设备接收所述第一边缘设备发送的第二消息，其中，所述第二消息是所述第一边缘设备在检测到所述第一关联端口的故障恢复时发送的，且所述第二消息中携带有所述第一关联端口的故障恢复信息；

所述第二边缘设备根据所述第一关联端口的故障恢复信息及与所述第二关联端口的当前物理状态，打开所述第二关联端口。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，在所述第二边缘设备打开所述第二关联端口之后，所述方法还包括：所述第二边缘设备将所述第二关联端口的物理状态更新为打开状态。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述第二边缘设备接收所述第一边缘设备发送的所述第二消息之后，所述方法还包括：所述第二边缘设备产生故障恢复告警信息。
8. 一种以太网远端故障的处理装置，位于接入链路一端的第二边缘设备，包括：

接收模块，设置为接收所述接入链路另一端的第一边缘设备发送的第一消息，其中，所述第一消息是所述第一边缘设备在检测到其关联的第一关联端口发生故障时发送的，且所述第一消息中携带有所述第一关联端口的故障信息；

执行模块，设置为根据所述第一关联端口的故障信息及与所述第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，关闭所述第二关联端口。
9. 根据权利要求 8 所述的装置，其中，

所述接收模块还设置为接收所述第一边缘设备发送的第二消息，其中，所述第二消息是所述第一边缘设备在检测到所述第一关联端口的故障恢复时发送的，且所述第二消息中携带有所述第一关联端口的故障恢复信息；

所述执行模块还设置为根据所述第一关联端口的故障恢复信息及与所述第二边缘设备关联的第二关联端口的物理状态，打开所述第二关联端口。
10. 根据权利要求 8 或 9 所述的装置，其中，所述装置还包括：更新模块，设置为根据所述执行模块对所述第二关联端口执行的操作，更新所述第二关联端口的物理状态。
11. 根据权利要求 8 或 9 所述的装置，其中，所述装置还包括：

告警模块，设置为根据所述接收模块接收到的消息中携带的信息，产生相应的告警信息。

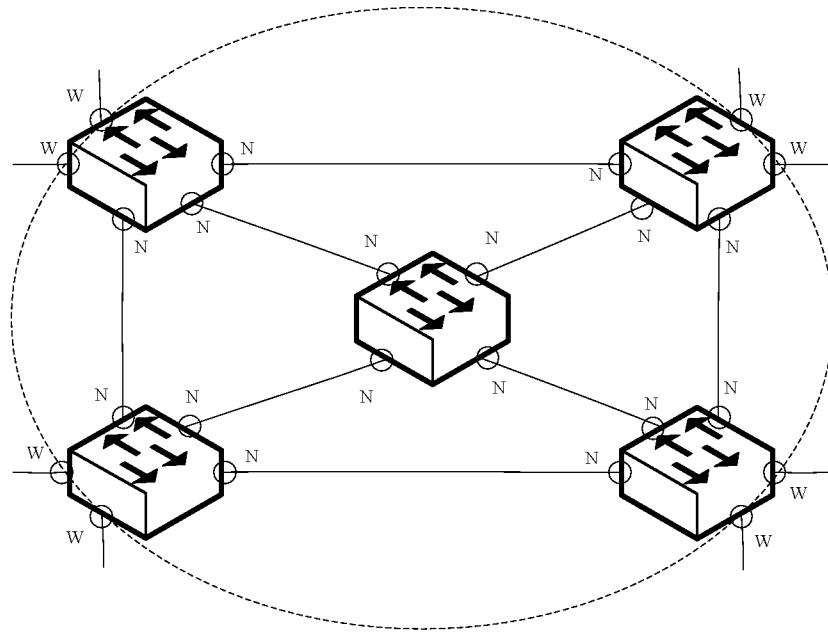


图 1

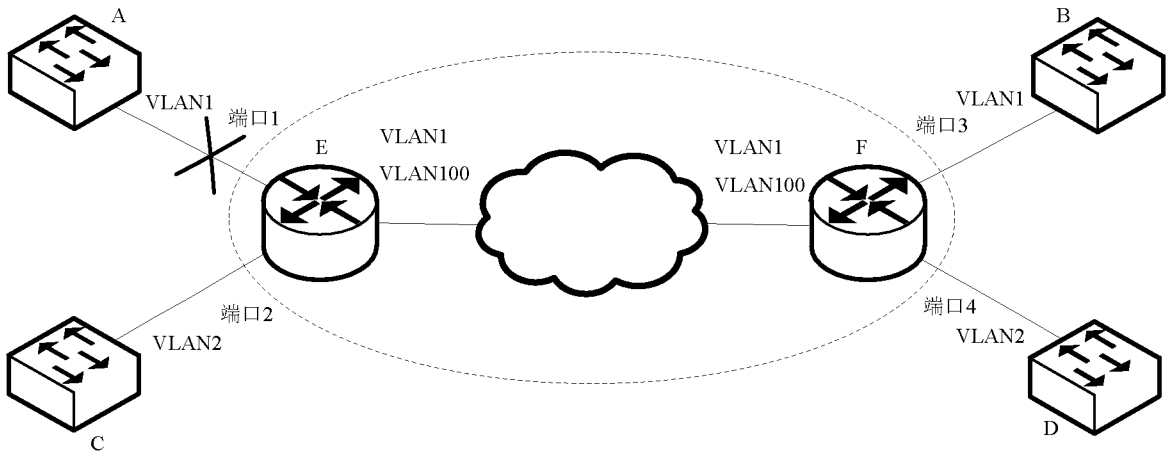


图 2

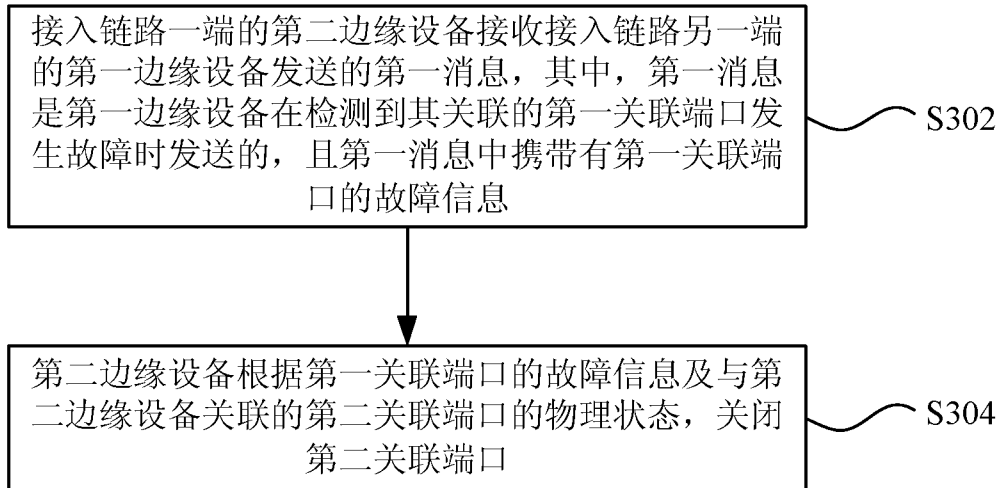


图 3

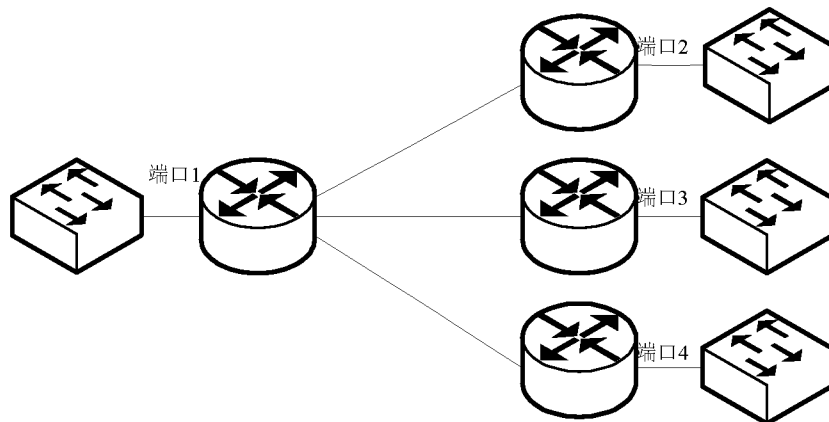


图 4

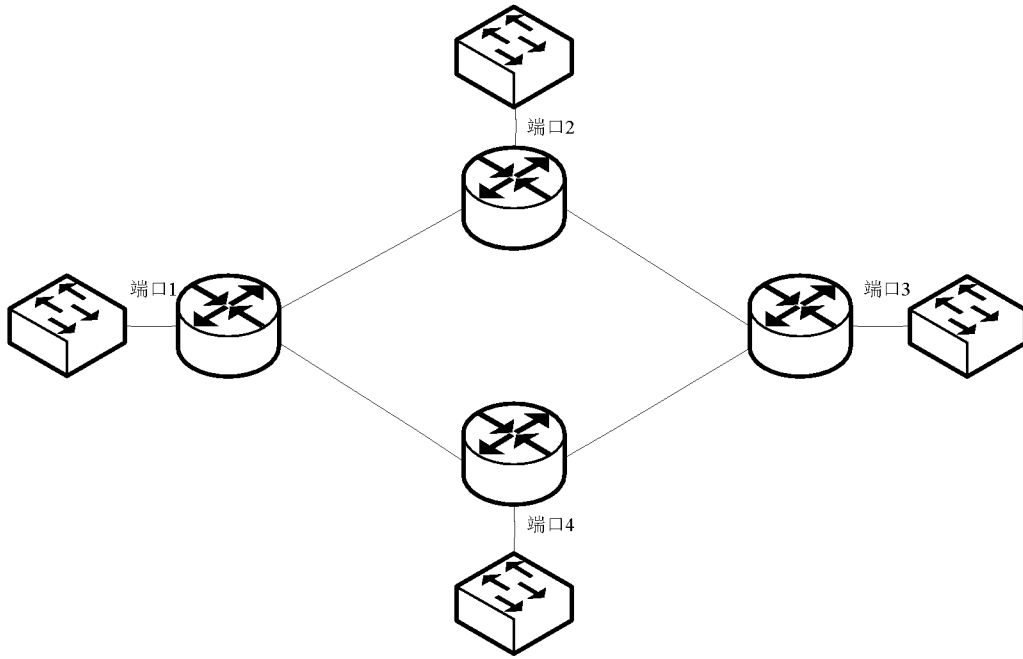


图 5

类型 (Type) = 4	Octet 1
长度 (Length)	2-3
值 (Value)	4

图 6

助记符 (Mnemonic)	端口状态 (Interface Status) IETF RFC 2863 ifOperStatus	值 (Value)
打开状态 (isUp)	打开 (Up)	1
关闭状态 (isDown)	关闭 (Down)	2
测试状态 (isTesting)	测试 (Testing)	3
未知状态 (isUnknown)	未知 (Unknown)	4
睡眠状态 (isDormant)	睡眠 (Dormant)	5
不在线状态 (isNotPresent)	不在线 (NotPresent)	6
低层关闭状 (isLowerLayerDown)	低层关闭 (LowerLayerDown)	7

图 7

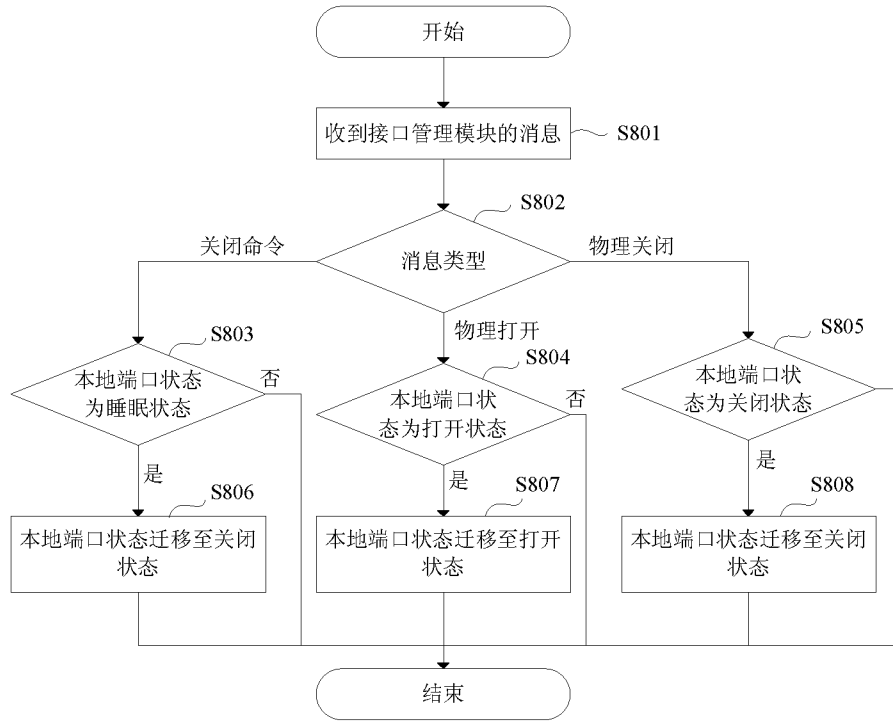


图 8

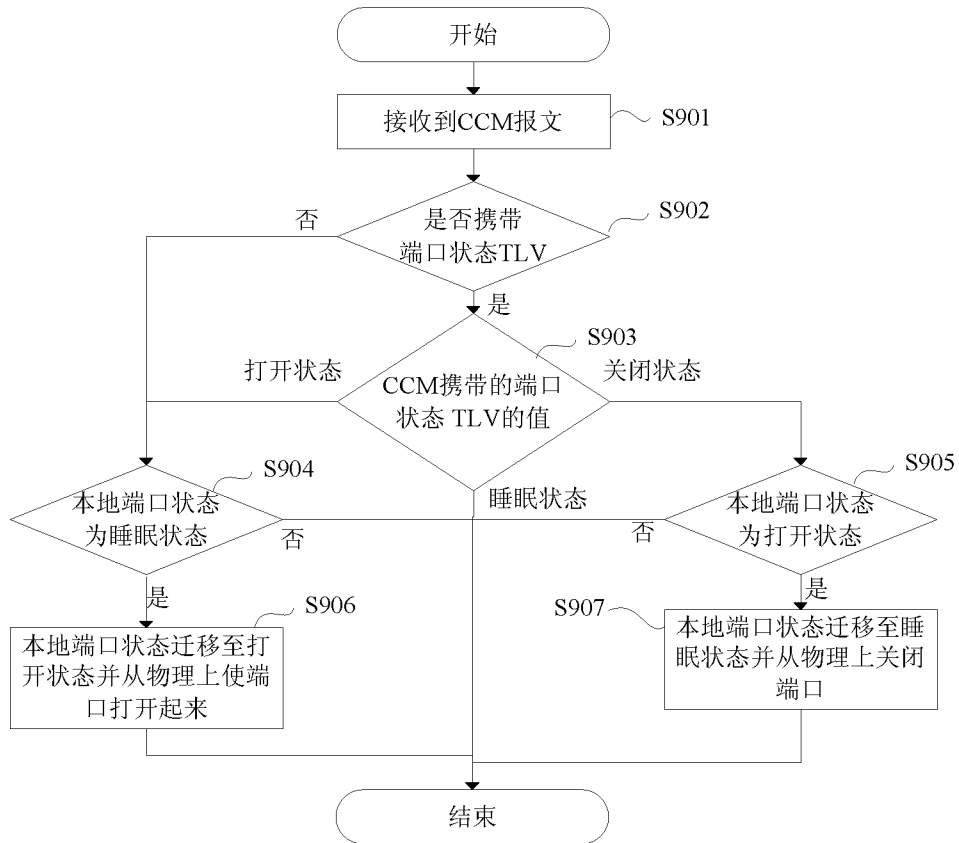


图 9

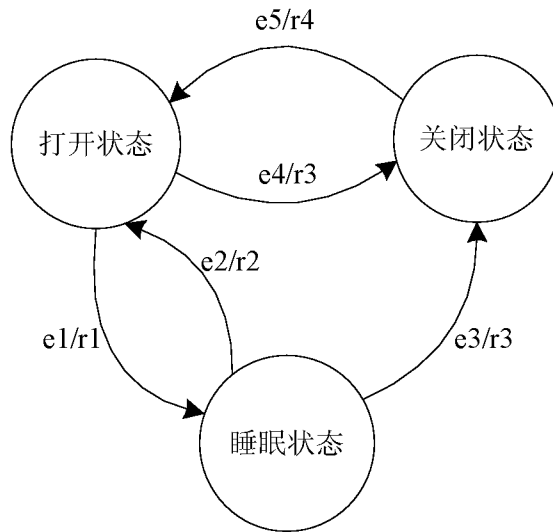


图 10

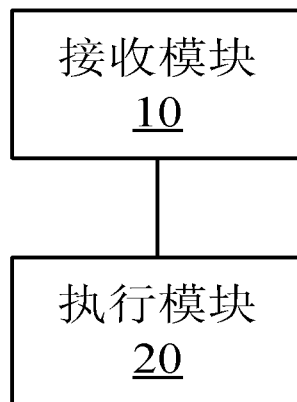


图 11

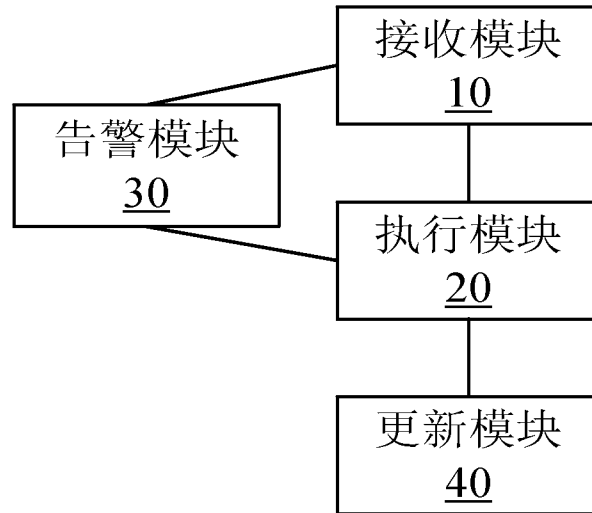


图 12

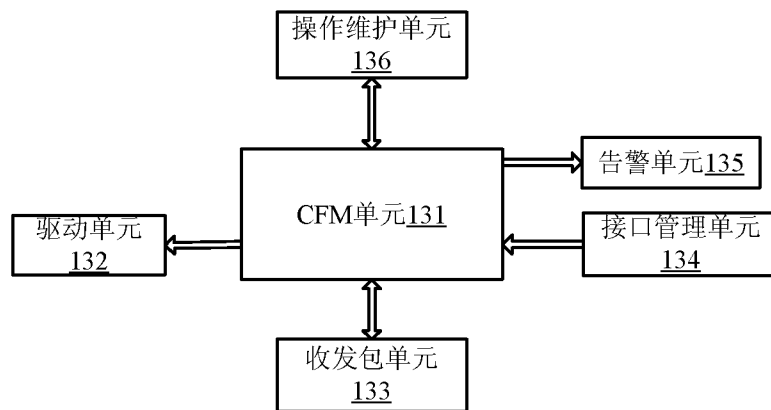


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/072829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS; CNTXT; CNKI; VEN: detection, fault message, port, link, failure, fault, down close, disable, block, edge, UPE, NPE, PE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101247306 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 20 August 2008 (20.08.2008), description, page 4, line 3 to page 5, line 1, and figures 2 and 3	1-11
Y	CN 101212366 A (HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.), 02 July 2008 (02.07.2008), description, page 1, lines 21-24	1-11
P, X	CN 102231674 A (ZTE CORP.), 02 November 2011 (02.11.2011), claims 1-11	1-11
A	CN 1968159 A (HANGZHOU HUAWEI 3COM TECHNOLOGY CO., LTD.), 23 May 2007 (23.05.2007), the whole document	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
06 June 2012 (06.06.2012)

Date of mailing of the international search report
28 June 2012 (28.06.2012)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
BAI, Tan
Telephone No.: (86-10) **62411245**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/072829

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101247306 A	20.08.2008	WO 2009111969 A1	17.09.2009
CN 101212366 A	02.07.2008	CN 101212366 B	21.12.2011
CN 102231674 A	02.11.2011	None	
CN 1968159 A	23.05.2007	CN 1968159 B	29.09.2010

A. 主题的分类		
H04L12/24 (2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CPRSABS; CNTXT; CNKI; VEN: 端口, 链路, 故障, 失效, 关闭, 阻塞, 边缘, 检测, 故障信息, port, link, failure, fault, down, close, disable, block, edge, UPE, NPE, PE		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101247306A (华为技术有限公司) 20.8 月 2008 (20.08.2008) 说明书第 4 页第 3 行到第 5 页第 1 行、图 2, 3	1-11
Y	CN101212366A (杭州华三通信技术有限公司) 02.7 月 2008 (02.07.2008) 说明书第 1 页第 21-24 行	1-11
P, X	CN102231674A (中兴通讯股份有限公司) 02.11 月 2011 (02.11.2011) 权利要求 1-11	1-11
A	CN1968159A (杭州华为三康技术有限公司) 23.5 月 2007 (23.05.2007) 全文	1-11
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 06.6 月 2012 (06.06.2012)		国际检索报告邮寄日期 28.6 月 2012 (28.06.2012)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 <p style="text-align: center;">白坦</p> 电话号码: (86-10) 62411245

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/072829

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101247306A	20.08.2008	WO2009111969A1	17.09.2009
CN101212366A	02.07.2008	CN101212366B	21.12.2011
CN102231674A	02.11.2011	无	
CN1968159A	23.05.2007	CN1968159B	29.09.2010