

(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
2017年10月26日(26.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/181778 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/075763
- (22) 国际申请日: 2017年3月6日(06.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610252234.4 2016年4月21日(21.04.2016) CN
- (71) 申请人: 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: 郭宇(GUO, Yu); 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中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司(AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号B座1601A, Beijing 100192 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR EXTENDING LINK BETWEEN MASTER CONTROLS OF DUAL-MASTER-CONTROL DEVICE

(54) 发明名称: 一种双主控设备主控之间链路扩展方法及装置

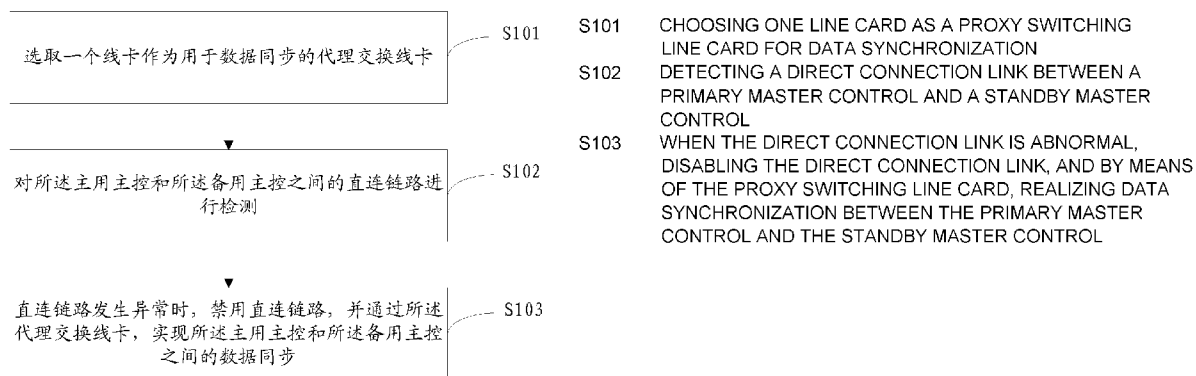


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a method and apparatus for extending a link between master controls of a dual-master-control device. The dual-master-control device comprises a primary master control, a standby master control and a line card. The method comprises: during the use of a direct connection link between a primary master control and a standby master control to perform data synchronization, choosing one line card as a proxy switching line card for data synchronization; detecting the direct connection link between the primary master control and the standby master control; and when the direct connection link is detected to be abnormal, disabling the direct connection link, and by means of the proxy switching line card, realizing data synchronization between the primary master control and the standby master control.

(57) 摘要: 本文公布一种双主控设备主控之间链路扩展方法及装置, 所述双主控设备包括主用主控、备用主控和线卡, 所述方法包括: 在利用所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行数据同步期间, 选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡; 对所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行检测; 当检测到所述直连链路发生异常时, 禁用所述直连链路, 并通过所述代理交换线卡, 实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利 (细则4.17(ii))
- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种双主控设备主控之间链路扩展方法及装置

技术领域

本申请涉及但不限于通讯领域，尤指一种双主控设备主控之间链路扩展方法及装置。

背景技术

对于采用集中式管理架构的运用在通讯领域的双主控设备，主控单板起到枢纽的作用，涉及的模块包括管理平面、业务平面、控制平面等多个核心模块。其中，主用主控是当前正在工作的主控，备用主控是用于备份当前各模块信息的主控。对于要求热备份的设备，备用主控的各模块要求实时“掌握”工作在主用主控的对应模块的信息，即双主控之间的数据同步。这些数据可能来自外设（例如硬盘、flash（闪存）、SD卡（Secure Digital Memory Card，安全数码卡）等），也可能来自内存/缓存。一旦主用主控发生异常并触发主备倒换，则备用主控立刻转变为主用主控，各模块依据之前实时同步的数据开始工作。如果此时的热备份数据不完备，则影响设备业务的稳定运行。因此，双主控之间的数据同步的准确性和实时性是至关重要的。

目前通讯领域的双主控设备，各设备供应商大多采用两条直连高速总线来完成双主控之间的通信。而在实践中发现，两条通信链路，无论采用主备方式，还是负荷分担方式，仍可能存在一定程度链路异常情况，而受制于主控的交换芯片的端口数量，不能采用更多直连链路。即使随着硬件成本的进一步降低，交换芯片端口数量的增加，可以在新设备里增加更多直连链路，但如何保证老设备的双主控间数据同步的准确性和实时性，仍是目前面临的主要问题。

发明概述

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求

的保护范围。

根据本发明实施例提供的双主控设备主控之间链路扩展方法及装置，可以提高老设备的双主控间数据同步的准确性和实时性。

5 根据本发明实施例提供的双主控设备主控之间链路扩展方法，所述双主控设备包括主用主控、备用主控和线卡，所述方法包括：

在利用所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行数据同步期间，选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡；

对所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行检测；

10 当检测到所述直连链路发生异常时，禁用所述直连链路，并通过所述代理交换线卡，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

在一实施方式中，所述的选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡的步骤包括：

对所述双主控设备的线卡的业务配置量进行排序，确定业务配置量最少的线卡；

15 将所确定的业务配置量最少的线卡作为代理交换线卡。

在一实施方式中，所述的禁用所述直连链路的步骤包括：

将所述主用主控的与备用主控直连的交换芯片端口禁用；

将所述备用主控的与主用主控直连的交换芯片端口禁用。

20 在一实施方式中，所述的通过所述代理交换线卡，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步的步骤包括：

所述代理交换线卡与所述主用主控相连的端口接收来自所述主用主控的同步数据，以及，所述代理交换线卡与所述备用主控相连的端口将所述同步数据转发至所述备用主控。

在一实施方式中，还包括：

25 对经由所述代理交换线卡形成的用于实现所述主用主控和所述备用主控之间数据同步的通信链路进行检测；

当检测到所述通信链路发生异常时，选取另一线卡作为新的代理交换

线卡，以便通过所述新的代理交换线卡实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

在一实施方式中，还包括：

5 当检测到所述直连链路正常时，启用所述直连链路，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

根据本发明实施例提供的存储介质，其存储用于实现上述双主控设备主控之间链路扩展方法的程序。

根据本发明实施例提供的一种双主控设备主控之间链路扩展装置，所述双主控设备包括主用主控、备用主控和线卡，所述装置包括：

10 代理选取模块，设置为在利用所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行数据同步期间，选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡；

链路检测模块，设置为对所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行检测；

15 数据同步模块，设置为当所述链路检测模块检测到所述直连链路发生异常时，禁用所述直连链路，并通过所述代理交换线卡，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

20 在一实施方式中，所述代理选取模块设置为对所述双主控设备的线卡的业务配置量进行排序，确定业务配置量最少的线卡，并将所确定的业务配置量最少的线卡作为代理交换线卡。

25 在一实施方式中，所述链路检测模块还设置为：对经由所述代理交换线卡形成的用于实现所述主用主控和所述备用主控之间数据同步的通信链路进行检测；所述代理选取模块还设置为：当所述链路检测模块检测到所述通信链路发生异常时，选取另一线卡作为新的代理交换线卡，以供所述数据同步模块通过所述新的代理交换线卡，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

在一实施方式中，所述数据同步模块还设置为：当所述链路检测模块检测到所述直连链路正常时，启用所述直连链路，实现所述主用主控和所

述备用主控之间的数据同步。

根据本发明实施例提供的一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被处理器执行时实现上述双主控设备主控之间链路扩展方法。

5 本发明实施例提供的技术方案具有如下有益效果：

本发明实施例能够在不改变双主控（即主用主控和备用主控）之间物理链路的情况下，通过主控与线卡间的链路，使双主控之间链路得到有效拓展，确保双主控之间数据同步正常。

在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

10

附图概述

图 1 是本发明实施例提供的双主控设备主控之间链路扩展方法框图；

图 2 是本发明实施例提供的双主控设备主控之间链路扩展装置框图；

图 3 是本发明实施例提供的双主控设备的系统通信链路示意图图；

15 图 4 是本发明实施例提供的双主控间直连链路 1 出现异常后，由线卡 CPU 转发同步数据的示意图；

图 5 是本发明实施例提供的双主控间直连链路 1 出现异常后，由线卡交换芯片转发同步数据的示意图；

20 图 6 是本发明实施例提供的双主控间直连链路 1 出现异常后，由交换芯片端口操作系统流程图；

图 7(a)是本发明实施例提供的主控与线卡间只支持二层通信，且通信链路告警检测点转移时保活探测报文的路径示意图；

图 7(b)是本发明实施例提供的主控与线卡间支持三层通信，且通信链路告警检测点转移时保活探测报文的路径示意图；

25 图 8 是本发明实施例提供的新链路异常情况下，主用主控上报告警的系统流程图（MUX 代表可容许的没有收到保活探测报文次数）。

详述

以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明，应当理解，以下所说明的实施例仅用于说明和解释本申请，并不用于限定本申请。

图 1 是本发明实施例提供的双主控设备主控之间链路扩展方法框图，
5 双主控设备包括主用主控、备用主控和线卡，如图 1 所示，步骤包括：

步骤 S101：在利用主用主控和备用主控之间的直连链路进行数据同步期间，选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡。

其中，对双主控设备的线卡的业务配置量进行排序，确定业务配置量最少的线卡，并将所确定的业务配置量最少的线卡作为代理交换线卡。

10 步骤 S102：对主用主控和备用主控之间的直连链路进行检测。

步骤 S103：当检测到直连链路发生异常时，禁用直连链路，并通过代理交换线卡，形成主用主控和备用主控之间的扩展的通信链路，从而利用该扩展的通信链路，实现主用主控和备用主控之间的数据同步。

当检测到直连链路发生异常时，首先将主用主控的与备用主控直连的
15 交换芯片端口禁用，并将备用主控的与主用主控直连的交换芯片端口禁用，从而使直连链路禁用。然后，双主控间通过代理交换线卡转发同步数据，例如主用主控通过其与代理交换线卡相连的端口将同步数据发送至代理交换线卡，代理交换线卡经由其与主用主控相连的端口接收来自主用主控的同步数据，并经由其与备用主控相连的端口将同步数据转发至备用主
20 控。

对于代理交换线卡，如果其仅支持二层通信，则代理交换线卡将其交换芯片收到的数据上报至其中央处理器（Central Processing Unit, CPU），然后根据目的 MAC（Media Access Control, 介质访问控制）地址，经由其交换芯片与备用主控连接的端口将相应的同步数据转发至备用主控；如果
25 代理交换线卡支持三层通信，则代理交换线卡根据目的 IP（Internet Protocol, 网际协议）地址处理其交换芯片收到的数据，若目的 IP 是自己，则将数据发送至其 CPU，若目的 IP 是备用主控，则其交换芯片直接经由与备用主控连接的端口将该数据转发至备用主控。

其中，在利用经由代理交换线卡形成的扩展的通信链路实现主用主控和备用主控之间数据同步的同时，对该通信链路进行链路检测，当检测到该通信链路发生异常时，选取另一线卡作为新的代理交换线卡，以便通过新的代理交换线卡实现主用主控和备用主控之间的数据同步。

- 5 当检测到主用主控和备用主控之间的直连链路正常时，通过启用主用主控和备用主控相连的相应的端口，启用直连链路，从而实现主用主控和备用主控之间的数据同步。

本领域普通技术人员可以理解，实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括步骤 S101 至步骤 S103。其中，的存储介质可以为 ROM (Read-Only Memory, 只读存储器) /RAM (Random Access Memory, 随机存取存储器)、磁碟、光盘等。

图 2 是本发明实施例提供的双主控设备主控之间链路扩展装置框图，双主控设备包括主用主控、备用主控和线卡，如图 2 所示，装置包括：

- 15 代理选取模块 21，设置为在利用主用主控和备用主控之间的直连链路进行数据同步期间，选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡。其中，代理选取模块 21 设置为对双主控设备的线卡的业务配置量进行排序，确定业务配置量最少的线卡，并将所确定的业务配置量最少的线卡作为代理交换线卡。

- 20 链路检测模块 22，设置为对主用主控和备用主控之间的直连链路进行检测。

数据同步模块 23，设置为当链路检测模块 22 检测到直连链路发生异常时，禁用直连链路，并通过代理交换线卡，实现主用主控和备用主控之间的数据同步。其中，当链路检测模块 22 检测到直连链路发生异常时，数据同步模块 23 首先将主用主控的与备用主控直连的交换芯片端口禁用，并将备用主控的与主用主控直连的交换芯片端口禁用，从而使直连链路禁用；然后，通过代理交换线卡，形成双主控之间的扩展的通信链路，从而实现双主控间的同步数据的实时性和准确性。

其中，链路检测模块 22 对经由代理交换线卡形成的用于实现主用主控和备用主控之间数据同步的通信链路进行检测，当检测到该通信链路发生异常时，代理选取模块 21 选取另一线卡作为新的代理交换线卡，以供数据同步模块通过新的代理交换线卡，实现主用主控和备用主控之间的数据同步。

其中，当链路检测模块 22 检测到直连链路正常时，数据同步模块 23 启用直连链路，实现主用主控和备用主控之间的数据同步。

图 3 是本发明实施例提供的双主控设备的系统通信链路示意图，如图 3 所示，双主控设备包括主用主控、备用主控和多个线卡（例如如图 3 中的线卡 1 至线卡 4），其中，主用主控与备用主控之间通过直连链路 1 连接，并通过直连链路 1 实现双主控间的数据同步。同时，每个线卡通过相应的端口分别于主用主控与备用主控连接，实现主控和线卡间的数据通信，例如线卡 2 通过通信链路 2 与主用主控进行数据通信，并通过通信链路 3 与备用主控进行数据通信。

当图 3 所示的直连链路 1 异常出现异常时，主用主控与备用主控无法通过直连链路 1 实现数据同步，此时可以利用线卡转发主控间的同步数据。图 4 是本发明实施例提供的双主控间直连链路 1 出现异常后，由线卡 CPU 转发同步数据的示意图，如图 4 所示，假设选取图 3 所示的线卡 2 作为代理交换线卡。主用主控的交换芯片的端口 ge1 与备用主控的交换芯片的端口 ge2 连接，形成直连链路 1；主用主控的交换芯片的端口 ge3 与代理交换线卡的交换芯片的端口 ge4 连接，形成链路 2；备用主控的交换芯片的端口 ge7 与代理交换线卡的交换芯片的端口 ge6 连接，形成直连链路 3。当直连链路 1 异常时，主用主控的告警模块上报关于直连链路异常的告警消息。系统根据该告警消息禁用端口 ge1 和端口 ge2，并经由链路 2 和链路 3 转发主控间的同步数据。

图 4 假设线卡 2 仅支持二层通信，主用主控的同步数据经由交换芯片的端口 ge3 发送。代理交换线卡的交换芯片的端口 ge4 经由链路 2 收到同步数据，并将该同步数据上送至 CPU，然后 CPU 再经由端口 ge6 转发该同步数据，即经由链路 3 将同步数据发送至备用主控的交换芯片的端口 ge7。备用

主控的交换芯片的端口 ge7 经由链路 3 收到同步数据后，将该数据上送至其 CPU。

5 图 5 是本发明实施例提供的双主控间直连链路 1 出现异常后，由线卡交换芯片转发同步数据的示意图，如图 5 所示，图 5 的线卡 2 支持三层通信，主用主控的同步数据经由交换芯片的端口 ge3 发送。代理交换线卡的交换芯片的端口 ge4 经由链路 2 收到的同步数据，并直接经由端口 ge6 转发该同步数据，即经由链路 3 将同步数据发送至备用主控的交换芯片的端口 ge7。备用主控的交换芯片的端口 ge7 经由链路 3 收到同步数据后，将该数据上送至其 CPU。

10 图 6 是本发明实施例提供的双主控间直连链路 1 出现异常后，由交换芯片端口操作系统流程图，如图 6 所示，步骤包括：

步骤 S201：对双主控间的直连链路进行定时检测。

步骤 S202：判断双主控间的直连链路是否异常，若异常则执行步骤 205，否则执行步骤 S203。

15 步骤 S203：判断双主控间的直连交换芯片端口（例如图 4 的端口 ge1 和端口 ge2）是否已被禁用，若已被禁用则执行步骤 S204，否则执行步骤 S201。

步骤 S204：启用直连交换芯片端口，执行步骤 S201。

步骤 S205：禁用直连交换芯片端口，执行步骤 S201。

20 图 7(a)是本发明实施例提供的主控与线卡间只支持二层通信，且通信链路告警检测点转移时保活探测报文的路径示意图，如图 7(a)所示，主用主控的 CPU 经由其交换芯片的端口 ge3 将保活探测报文发送至代理交换线卡的交换芯片的端口 ge4，代理交换线卡的 CPU 接收交换芯片上送的保活探测报文，并经由交换芯片的端口 ge6 将该报文转发至备用主控的交换芯片的端口 ge7，备用主控的 CPU 收到交换芯片上送的保活探测报文后，生成响应的保活探测响应报文，并经由交换芯片的端口 ge7 发送至代理交换线卡的交换芯片的端口 ge6，代理交换线卡的 CPU 接收交换芯片上送的保活探测响应报文，并经由交换芯片的端口 ge4 将该报文转发至主用主控的

25

交换芯片的端口 ge3，主用主控的 CPU 接收交换芯片上送的保活探测响应报文。

图 7(b)是本发明实施例提供的主控与线卡间支持三层通信，且通信链路告警检测点转移时保活探测报文的传输示意图，如图 7(b)所示，主用主控的 CPU 经其交换芯片的端口 ge3 将保活探测报文发送至代理交换线卡的交换芯片的端口 ge4，代理交换线卡的交换芯片经其端口 ge6 将该报文转发至备用主控的交换芯片的端口 ge7，备用主控的 CPU 收到交换芯片上送的保活探测报文后，生成响应的保活探测响应报文，并经由交换芯片的端口 ge7 发送至代理交换线卡的交换芯片的端口 ge6，代理交换线卡的交换芯片经其端口 ge4 将该报文转发至主用主控的交换芯片的端口 ge3，主用主控的 CPU 接收交换芯片上送的保活探测响应报文。

图 8 是本发明实施例提供的新链路异常情况下，主用主控上报告警的系统流程图，如图 8 所示，步骤包括：

步骤 S301：主用主控发送保活探测报文。

15 步骤 S302：对双主控间的扩展的通信链路（即经由代理交换线卡形成的双主控间的通信链路）进行定时检测。

步骤 S303：主用主控判断是否收到应答，若收到则执行步骤 S304，否则执行步骤 S305。

步骤 S304：将计数器清零，即计数值 $K=0$ ，执行步骤 S301。

20 步骤 S305：将计数器的计数值加 1，得到新的计数值。

步骤 S306：判断当前的新的计数值是否大于可容许的没有收到保活探测报文的应答的次数 MUX，若大于 MUX 则执行步骤 S307，否则执行步骤 S301。

步骤 S307：主用主控上报通信异常告警。

25

对于选取代理交换线卡的步骤，由于借用某线卡转发主控之间的同步数据，可能会影响原有的主控与线卡间的数据通信，所以系统要根据实际业务情况自适应选择代理交换线卡，业务配置量小，意味着该单板与主控

之间的通讯交互较少，选择其作为代理转发线卡，可以使干扰更小，即按照线卡业务配置量排序，优先选择业务配置量小的线卡作为代理交换线卡。

5 正常情况下，主控与线卡、主控与主控之间采用单播通讯，当检测到主控与主控之间直连链路异常，在触发网管告警的同时，禁用主控与主控的交换芯片端口，并改由主控与代理交换线卡的交换芯片端口转发数据，即代理交换线卡的交换芯片也接收主控之间的同步数据。

10 当代理交换线卡的交换芯片收到主控发来的数据后，若该交换芯片支持三层通讯，则根据 IP 地址将数据转发给线卡 CPU 或者另一主控，即若该数据的目的 IP 地址是代理交换线卡本身，则代理交换线卡的交换芯片将该数据上送至线卡 CPU，若该数据的目的 IP 地址是另一主控，则代理交换线卡的交换芯片将该数据转发给该另一主控；若该交换芯片只支持二层通讯，则统一将数据上送线卡 CPU，再由线卡 CPU 根据数据内容转发给另一主控。

15 双主控之间新的链路增加通信异常检测告警点，主用主控与备用主控之间有保活探测报文的交互，当检测到链路异常时，主用主控上报通信异常告警，同时，系统根据线卡业务配置量的排序，选择另一块线卡单板作为代理交换线卡。

20 当故障恢复，系统检测到主控与主控之间直连链路恢复正常时，主控之间改回原有直连通信链路。

下面结合图 3 至图 8 的实施对本申请作进一步的说明。

不失一般性，假设双主控设备有一块主用主控、一块备用主控和四块线卡，彼此之间的通信链路如图 3 所示，系统对当前所有线卡的业务配置量做排序，其中线卡 2 的业务配置量最少，且两个主控与线卡 2 之间的链路无异常，所以被优先选择为代理交换线卡。双主控之间的直连链路为链路 1，线卡 2 与主用主控之间的链路为链路 2，线卡 3 与备用主控之间的链路为链路 3。

实现的过程如下：

1.系统上电，系统对当前所有线卡的业务配置量做排序，其中线卡2的业务配置量最少，且两个主控与线卡2之间的链路无异常，所以被优先选择为代理交换线卡。

2.当双主控间直连链路1出现异常后，如图4所示，主用主控触发告警模块上报告警，同时系统禁用主用主控侧与备用主控直连的交换芯片端口ge1和备用主控侧与主用主控直连的交换芯片端口ge2，系统示意图如图6所示。

3.以从主用主控发送数据到备用主控为例，在主用主控侧，所有通过ge1发送的报文，改由与线卡2直连的交换芯片端口ge3发送。

4.线卡2与主用主控直连的交换芯片端口ge4收到从主用主控发送来的报文后，若主控与线卡间采用三层通信，不失一般性，假设线卡2被分配的设备内IP地址为192.168.0.2，备用主控被分配的设备内IP地址为192.168.0.14，当收到的报文目的ip为192.168.0.2，则报文上送本板CPU处理，当收到的报文目的IP为192.168.0.14，则报文通过与备用主控直连的交换芯片端口ge6转发给备用主控，该流程如图5所示。

5.当线卡2的ge4收到从主用主控发送来的报文后，若主控与线卡间只支持二层通信，则报文一律上送本板CPU处理，由本板CPU根据路由表，将目的IP为192.168.0.14的报文通过ge6转发给备用主控，该流程如图4所示。

6.当双主控间直连链路1出现异常后，两个主控之间通信链路的告警检测点转移到新的链路上，每隔若干秒，主用主控发送保活探测报文，经线卡2转发给备用主控，再由备用主控应答该保活探测报文，再经过线卡2转发给主用主控，流程如图7(a)和图7(b)的曲线箭头所示，如果主用主控连续若干次没有收到自己发送的保活探测报文的应答，则判定新的链路异常，主用主控上报通信异常告警，系统示意图如图8所示，同时系统再对当前所有线卡业务配置量排序，选择除线卡2之外业务配置量最小的线卡作为代理转发线卡。

7.当故障恢复，系统检测到两个主控之间直连链路正常后，两个主控之间通信链路改为原有直连链路，系统启用主用主控侧与备用主控直连的

交换芯片端口 ge1 和备用主控侧与主用主控直连的交换芯片端口 ge2，系统示意图如图 6 所示。

综上，本发明的实施例具有以下技术效果：

1、本发明实施例在不增加额外成本的情况下，借用主控与线卡间的链路，能够自适应选择某个线卡的交换芯片“搭桥”转发同步数据，使两个主控之间保持通信正常；

2、本发明实施例的两个主控之间的直连链路异常情况下，底层模块决策两个主控之间同步数据发送的真实路径，上层应用不需要感知。

本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被处理器执行时实现上述双主控设备主控之间链路扩展方法。

本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件（例如处理器）完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器、磁盘或光盘等。上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地，上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现，例如通过集成电路来实现其相应功能，也可以采用软件功能模块的形式实现，例如通过处理器执行存储于存储器中的程序/指令来实现其相应功能。本发明实施例不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

尽管上文对本申请进行了详细说明，但是本申请不限于此，本技术领域技术人员可以根据本申请的原理进行各种修改。因此，凡按照本申请原理所作的修改，都应当理解为落入本申请的保护范围。

工业实用性

本发明实施例能够在不改变双主控（即主用主控和备用主控）之间物理链路的情况下，通过主控与线卡间的链路，使双主控之间链路得到有效拓展，确保双主控之间数据同步正常。

权利要求书

1、一种双主控设备主控之间链路扩展方法，所述双主控设备包括主用主控、备用主控和线卡，所述方法包括：

5 在利用所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行数据同步期间，选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡；

对所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行检测；

当检测到所述直连链路发生异常时，禁用所述直连链路，并通过所述代理交换线卡，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

10 2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述的选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡的步骤包括：

对所述双主控设备的线卡的业务配置量进行排序，确定业务配置量最少的线卡；

将所确定的业务配置量最少的线卡作为代理交换线卡。

15 3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述的禁用所述直连链路的步骤包括：

将所述主用主控的与备用主控直连的交换芯片端口禁用；

将所述备用主控的与主用主控直连的交换芯片端口禁用。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述的通过所述代理交换线卡，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步的步骤包括：

20 所述代理交换线卡与所述主用主控相连的端口接收来自所述主用主控的同步数据，以及，所述代理交换线卡与所述备用主控相连的端口将所述同步数据转发至所述备用主控。

5、根据权利要求1-4任意一项所述的方法，还包括：

25 对经由所述代理交换线卡形成的用于实现所述主用主控和所述备用主控之间数据同步的通信链路进行检测；

当检测到所述通信链路发生异常时，选取另一线卡作为新的代理交换线卡，以便通过所述新的代理交换线卡实现所述主用主控和所述备用主控之间

的数据同步。

6、根据权利要求 1-4 任意一项所述的方法，还包括：

当检测到所述直连链路正常时，启用所述直连链路，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

5 7、一种双主控设备主控之间链路扩展装置，所述双主控设备包括主用主控、备用主控和线卡，所述装置包括：

代理选取模块，设置为在利用所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行数据同步期间，选取一个线卡作为用于数据同步的代理交换线卡；

10 链路检测模块，设置为对所述主用主控和所述备用主控之间的直连链路进行检测；

数据同步模块，设置为当所述链路检测模块检测到所述直连链路发生异常时，禁用所述直连链路，并通过所述代理交换线卡，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

15 8、根据权利要求 7 所述的装置，其中，所述代理选取模块设置为对所述双主控设备的线卡的业务配置量进行排序，确定业务配置量最少的线卡，并将所确定的业务配置量最少的线卡作为代理交换线卡。

20 9、根据权利要求 7 或 8 所述的装置，其中，所述链路检测模块还设置为：对经由所述代理交换线卡形成的用于实现所述主用主控和所述备用主控之间数据同步的通信链路进行检测；所述代理选取模块还设置为：当所述链路检测模块检测到所述通信链路发生异常时，选取另一线卡作为新的代理交换线卡，以供所述数据同步模块通过所述新的代理交换线卡，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

25 10、根据权利要求 7 或 8 所述的装置，其中，所述数据同步模块还设置为：当所述链路检测模块检测到所述直连链路正常时，启用所述直连链路，实现所述主用主控和所述备用主控之间的数据同步。

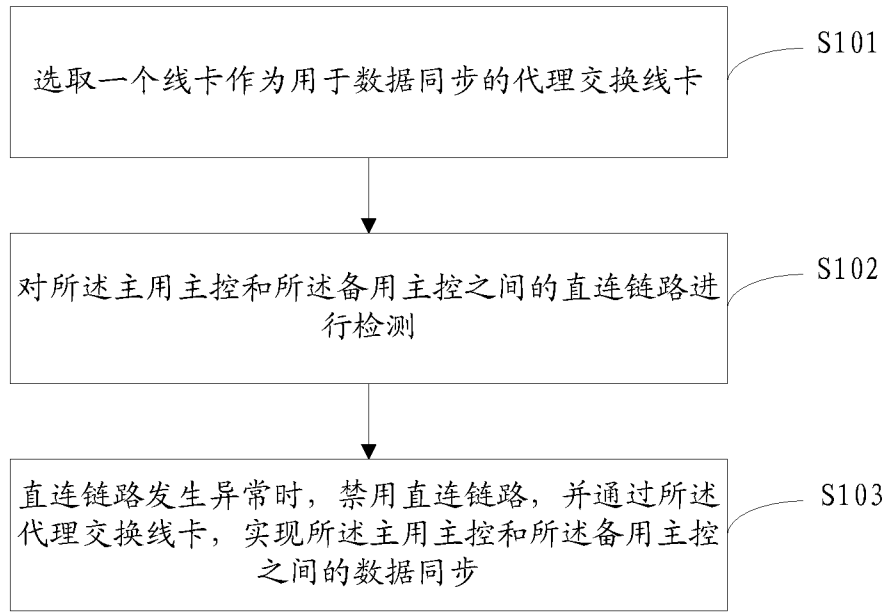


图 1

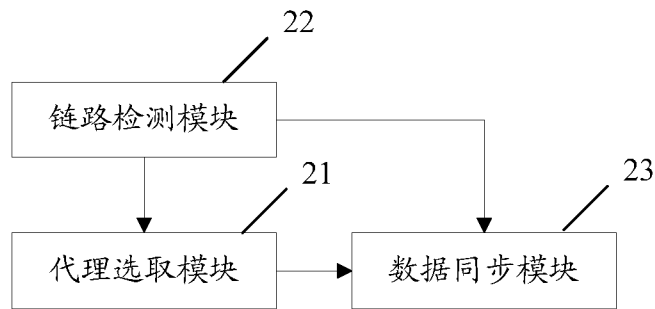


图 2

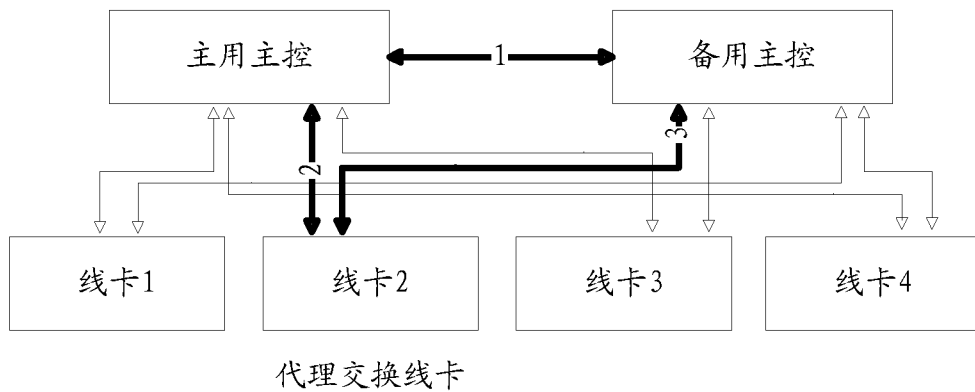


图 3

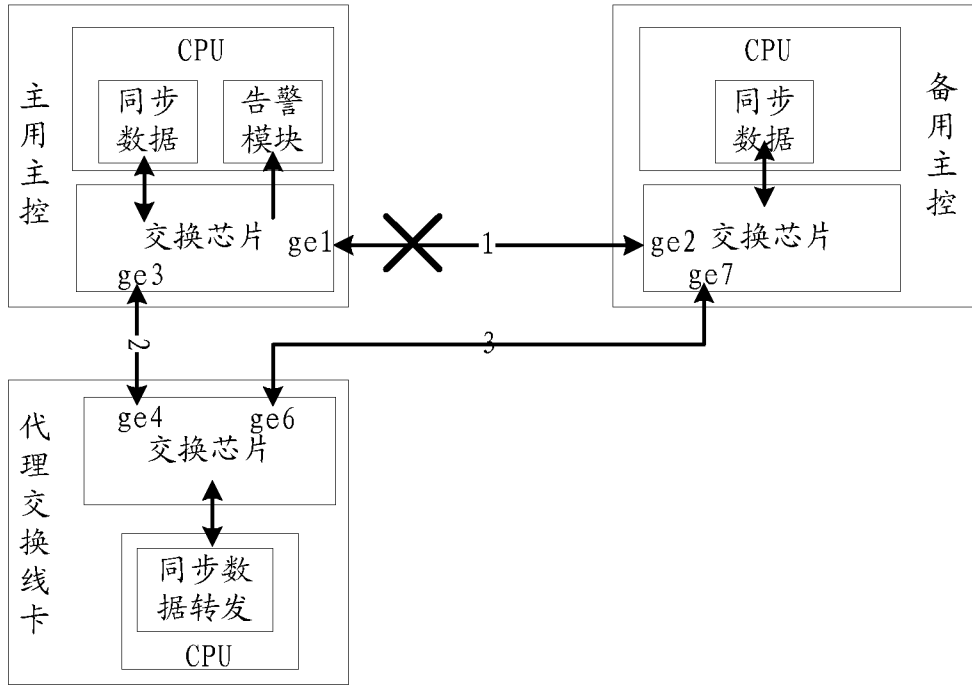


图 4

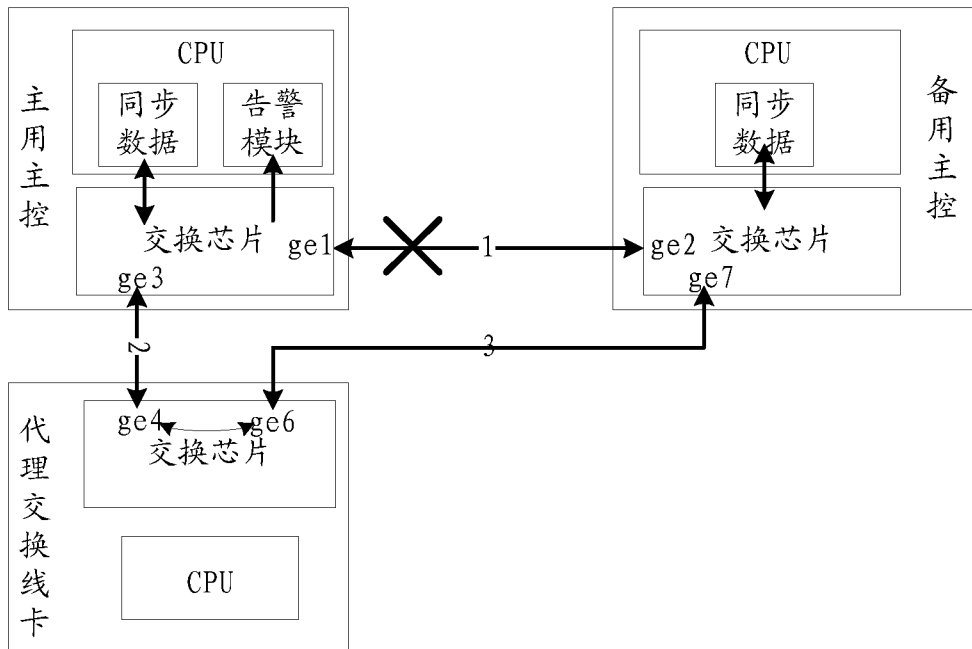


图 5

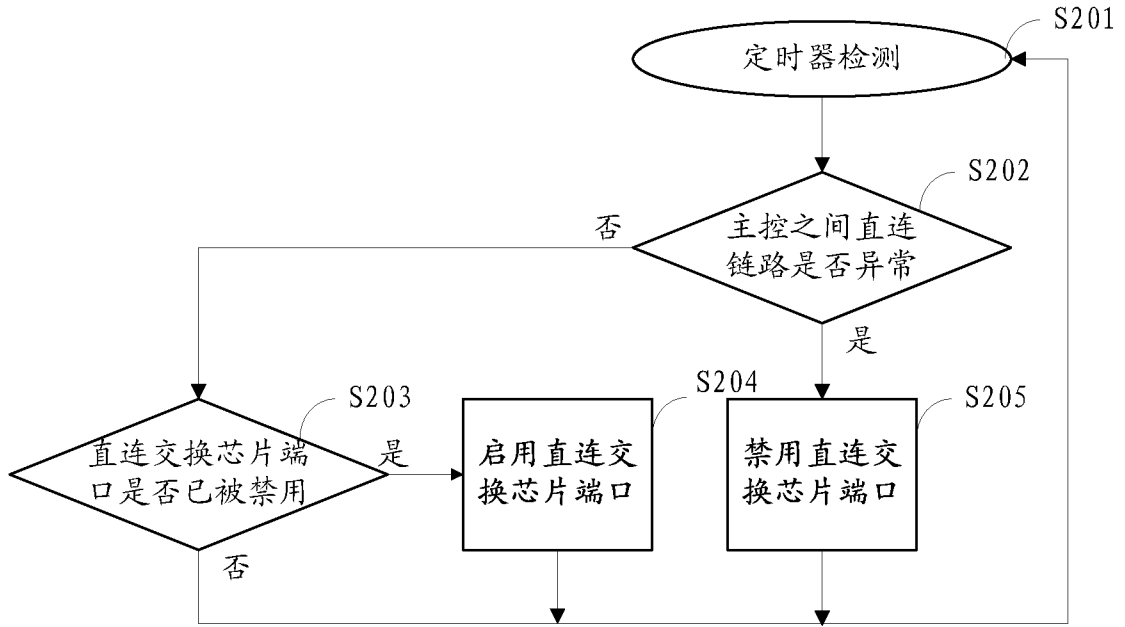


图 6

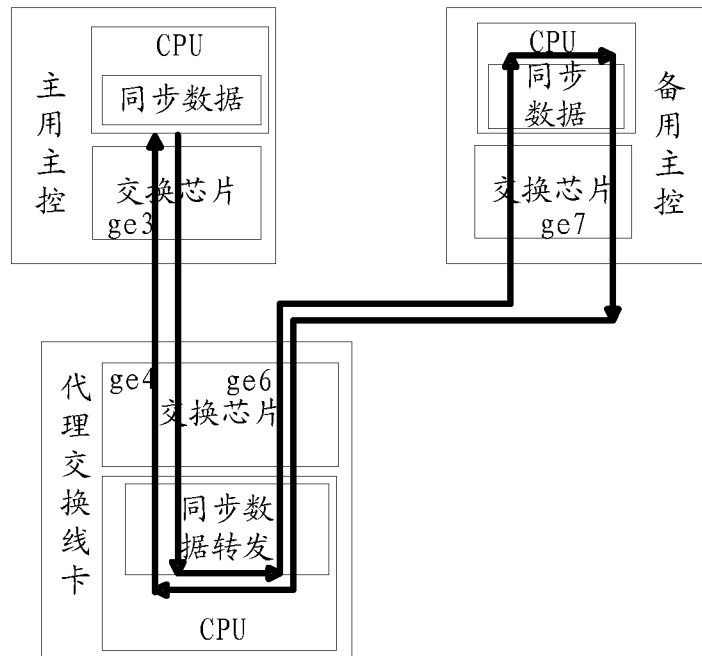


图 7 (a)

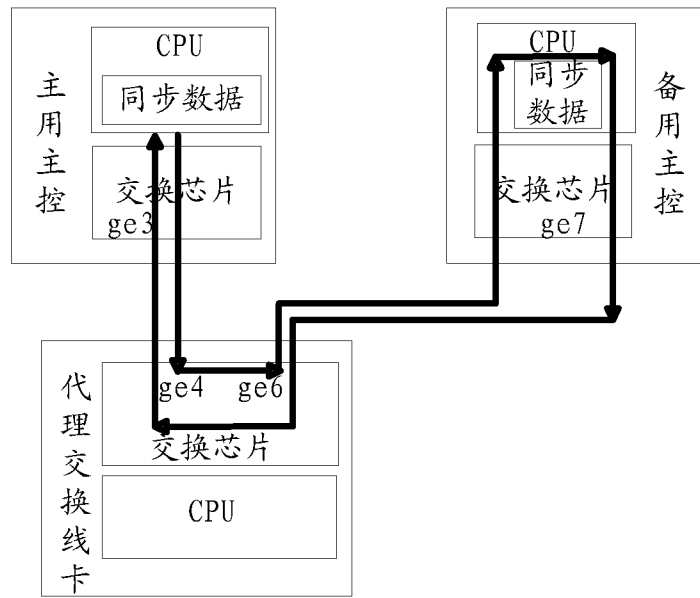


图 7 (b)

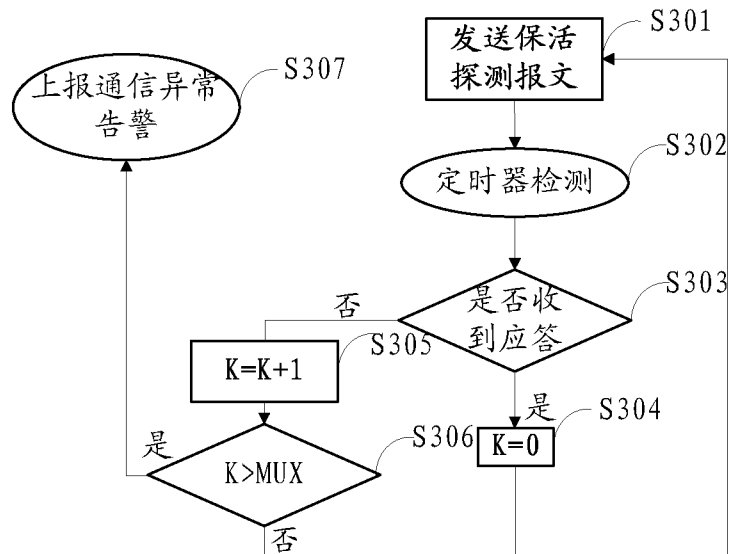


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/075763

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)

H04L; H04B

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, GOOGLE: hot-standby, data synchronism, real time, direct connection, link, agent, forward, line card, master, slave, active, standby, hot, backup

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101299639 A (ZTE CORP.), 05 November 2008 (05.11.2008), description, page 2, paragraph 3 to page 3, paragraph 5	1-10
A	CN 104394018 A (SHANGHAI FEIXUN COMMUNICATION CO., LTD.), 04 March 2015 (04.03.2015), the whole document	1-10
A	CN 101431574 A (HE, Shunlan), 13 May 2009 (13.05.2009), the whole document	1-10
A	CN 101902360 A (ZTE CORP.), 01 December 2010 (01.12.2010), the whole document	1-10
A	US 7269135 B2 (EXTREME NETWORKS, INC.), 11 September 2007 (11.09.2007), the whole document	1-10

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
14 April 2017 (14.04.2017)

Date of mailing of the international search report
02 May 2017 (02.05.2017)

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
JIA, Shanshan
Telephone No.: (86-10) 010-62413396

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/075763

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101299639 A	05 November 2008	None	
CN 104394018 A	04 March 2015	None	
CN 101431574 A	13 May 2009	None	
CN 101902360 A	01 December 2010	WO 2012013050 A1	02 February 2012
US 7269135 B2	11 September 2007	US 2003189898 A1	09 October 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/075763

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/24(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, GOOGLE: 主用, 备用, 热备份, 热备, 数据同步, 实时, 直连, 链路, 代理, 转发, 线卡, master, slave, active, standby, hot, backup</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 101299639 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 11月 5日 (2008 - 11 - 05) 说明书第2页第3段至第3页第5段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104394018 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101431574 A (何顺兰) 2009年 5月 13日 (2009 - 05 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101902360 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 7269135 B2 (EXTREME NETWORKS, INC.) 2007年 9月 11日 (2007 - 09 - 11) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</p> <p>* 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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 101299639 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 11月 5日 (2008 - 11 - 05) 说明书第2页第3段至第3页第5段	1-10	A	CN 104394018 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 全文	1-10	A	CN 101431574 A (何顺兰) 2009年 5月 13日 (2009 - 05 - 13) 全文	1-10	A	CN 101902360 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-10	A	US 7269135 B2 (EXTREME NETWORKS, INC.) 2007年 9月 11日 (2007 - 09 - 11) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 101299639 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 11月 5日 (2008 - 11 - 05) 说明书第2页第3段至第3页第5段	1-10																		
A	CN 104394018 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 全文	1-10																		
A	CN 101431574 A (何顺兰) 2009年 5月 13日 (2009 - 05 - 13) 全文	1-10																		
A	CN 101902360 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-10																		
A	US 7269135 B2 (EXTREME NETWORKS, INC.) 2007年 9月 11日 (2007 - 09 - 11) 全文	1-10																		
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 4月 14日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 5月 2日</p>																			
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>贾姗姗</p> <p>电话号码 (86-10)010-62413396</p>																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/075763

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101299639	A	2008年 11月 5日	无			
CN	104394018	A	2015年 3月 4日	无			
CN	101431574	A	2009年 5月 13日	无			
CN	101902360	A	2010年 12月 1日	WO	2012013050	A1	2012年 2月 2日
US	7269135	B2	2007年 9月 11日	US	2003189898	A1	2003年 10月 9日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)