

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101360043 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 20

(21) 申请号 200810100068. 1

US 6813674 B1, 2004. 11. 02, 全文.

(22) 申请日 2005. 12. 06

审查员 高雪峰

(62) 分案原申请数据

200510111186. 9 2005. 12. 06

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 项能武 李振亚 文建环 张耀文

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006. 01)

H04L 12/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1599292 A, 2005. 03. 23, 全文.

EP 1127216 A1, 2001. 08. 29, 全文.

CN 1538288 A, 2004. 10. 20, 全文.

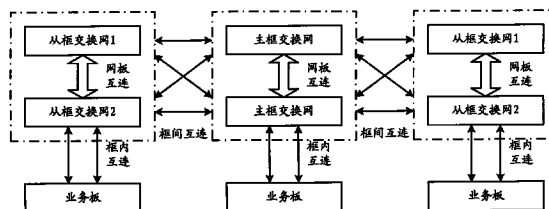
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

内部可靠互连的通信设备

(57) 摘要

本发明涉及通信设备,公开了一种内部可靠互连的通信设备,使得在现有硬件配置的基础上,在保证带宽利用率的前提下,能实现设备内部各框间、各单板间的可靠互连通信。本发明中,采用端口捆绑技术实现通信设备内部的可靠互连,通过端口捆绑将两个互为备份的物理网板捆绑通信,形成一个逻辑网板。框内的业务板均与两个物理网板进行端口捆绑以实现框内通信,不同框之间的逻辑网板实现全互连;同一个框内部的物理网板也进行捆绑互连;在此基础上业务板或网板可以选择端口通信,实现业务负荷在端口的平均分配,在端口故障时自动放弃该链路,实现链路级别的保护倒换。



1. 一种内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述通信设备包括通信设备框,所述通信设备框包括至少一个业务板以及至少两个具有交换功能的物理网板,每个业务板的端口分别和各个物理网板的端口之间互相连接,并通过端口捆绑实现通信;

所述业务板和物理网板之间的通信为框内互连通信,框内互连通信流量由物理网板端口中正常工作的端口承载。

2. 根据权利要求1所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,当承载所述框内互连通信的物理网板端口中任意端口出现故障时,所述业务板和所述物理网板之间的框内互连通信流量重新分配在其余正常工作的端口上传输。

3. 根据权利要求1所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述业务板和物理网板之间的通信流量由业务板和物理网板之间正常工作的汇聚链路分担。

4. 根据权利要求1所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述至少两个具有交换功能的物理网板组成一个逻辑网板,该逻辑网板中的各个物理网板之间通过端口捆绑实现通信。

5. 根据权利要求1所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述物理网板和业务板之间的通信通过哈希算法选择端口。

6. 根据权利要求1所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述物理网板用于实现以太网网络层或链路层的交换功能。

7. 根据权利要求1所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述物理网板基于以太网交换芯片实现所述端口捆绑功能;所述业务板基于网络处理器、可编程逻辑芯片实现所述端口捆绑功能。

8. 根据权利要求1所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述通信设备框为主框或从框。

9. 一种内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述通信设备包括至少两个通信设备框,其中任意一个通信设备框均包括至少一个业务板以及至少两个具有交换功能的物理网板;

在所述任意一个通信设备框内,每个业务板的端口分别和各个物理网板的端口之间互相连接,通过端口捆绑实现通信;

在互连的两个通信设备框之间,其中一个通信设备框的物理网板与另一个通信设备框的物理网板之间的互连端口通过端口捆绑实现通信。

10. 根据权利要求9所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述互连的两个通信设备框中一个通信设备框为主框,另一个通信设备框为从框;

所述一个通信设备框物理网板与另一个通信设备框的物理网板之间的互连端口通过端口捆绑实现通信具体包括:

所述从框的任意一块物理网板与所述主框的所有物理网板之间实现端口捆绑,所述主框的任意一块物理网板与所述从框的所有物理网板之间实现端口捆绑。

11. 根据权利要求9所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述互连的两个通信设备框之间的通信为框间互联通信,框间互连通信流量由对应的物理网板端口中正常工作的端口承载。

12. 根据权利要求11所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,当承载所述框间

互连通信的物理网板端口中任意端口出现故障时,所述框间通信流量重新分配在其余正常工作的端口上传输。

13. 根据权利要求 10 所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述互连的两个通信设备框之间的通信通过哈希算法选择端口。

14. 一种内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述通信设备包括主框和从框,所述主框和从框均包括至少一个业务板以及至少两个具有交换功能的物理网板;

在所述主框以及所述从框内,每个业务板的端口分别和各个物理网板的端口之间互相连接,通过端口捆绑实现通信;

在所述从框和所述主框之间,所述从框的物理网板与所述主框的物理网板之间的互连端口通过端口捆绑实现通信。

15. 根据权利要求 14 所述的内部可靠互连的通信设备,其特征在于,所述从框为一个或多个。

内部可靠互连的通信设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信设备,特别涉及通信设备内部各单板的互连技术。

背景技术

[0002] 通信系统要求能为其用户提供可靠的不间断的服务,尤其是在一些重要业务的应用中,如电子货币、订单处理、客户服务、库存管理、电子邮件和国际互联网接入等,业务生存性变得比以往更加重要,其可用性要求能达到99.999%甚至更高。因此,网络生存能力成为影响网络设计与构建的重要因素,而在通信系统中使用的设备也相应的需要有很高的可靠性。

[0003] 对此,一种常用的解决方法是冗余备份和主备倒换技术。

[0004] 冗余备份和主备倒换技术有多种备份模式,比如1+1,1:1,1:N等。具体地说,1+1备份是一种简单的保护方式,系统中的主备用单元组成一个逻辑上的业务功能单元,即被保护设备单元拥有一个备用单元,主用模块负责业务的实时处理,备用业务保持与主用单元的数据一致,在检测到原主用单元故障时发起倒换,接管原主用单元上的业务。与1+1备份不同的1:1备份中备用单元只在出现故障后开始工作,而1:N备份就是多个设备单元共享一个备用单元,当任意一个主用单元出现故障时,备用单元即接替其工作。

[0005] 通常,一个复杂的电信设备包含多个处理单元协同工作,各单元之间需要进行通信;而在整个通信网络中,不同节点设备之间也需要通信。在网络故障时为了保证设备自愈能力、确保数据的完整性和维持服务质量,倒换必须在指定的时限内完成,使之尽快恢复业务,把对通信系统的影响降到最低。可见,保护倒换机制的性能对于系统的可靠性乃至整个网络的生存能力都有着重大的影响。目前通信系统中采用的倒换方法主要有基于电路交换和基于网际协议(Internet Protocol,简称“IP”)通信等倒换方法。

[0006] 另外,提高网络可靠性的解决方案还有端口捆绑(PORT TRUNKING),同时这也是一种低成本的带宽扩展方案。

[0007] 端口捆绑,也称为链路汇聚(Link Aggregation),是把多个以太网端口如快速以太网(Fast Ethernet,简称“FE”)或千兆以太网(Gigabit Ethernet,简称“GE”)捆绑起来,形成一条逻辑上的数据链路,从而提高带宽并互为备份,提高了系统的可靠性。其方案一般是在同一块线路板上进行端口捆绑,实现同一块线路板不同端口的冗余备份,并广泛地应用于网络交换机(Lanswitch)、路由器(Router)、数字用户线接入复用器(Digital SubscriberLine Access Multiplexer,简称“DSLAM”)、宽带接入服务器(Broad BandAccess Server,简称“BAS”)等网络设备间的互连。

[0008] 如图1所示现有技术的一种传统通信设备的内部系统,该系统采用一种系统内部的基于GE交换的双网板互连方案,具体地说,是框0、框1各有两个物理网板,框0与框1间采用网板互连,没有主备概念;而框内物理网板与业务板间则采用全互连模式,其中,业务板采用双发选收方案,支持链路级的倒换策略。例如当C点故障时,将引起框0和框1内所有单板都需要完成链路倒换,也有可能引发通信设备系统内其他与框0和框1关联的框的

单板链路倒换。

[0009] 在本系统中,业务板需要增加额外的硬件实现双发选收;并且框内物理网板与业务板间虽然有4条互连线,但由于业务板的主备工作模式,实际上带宽只有一条线。

[0010] 在实际应用中,上述方案存在以下问题:系统可靠性低、链路稳定性差,需要增加额外的硬件,并且链路带宽利用率只有实际系统配置的一半。例如,当交叉位置的故障点A、B所在物理网板故障时,则框间互连将崩溃,因此系统的可靠性低。由于使用了双发选收,所以需要增加额外的硬件。由于两个物理网板是主备关系,在任何时候只有其中的一块物理网板在与业务板通信,该业务板与另一块物理网板之间的链路并不工作,所以链路带宽利用率较低。

发明内容

[0011] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种内部可靠互连的通信设备,使得在现有硬件配置的基础上,在保证带宽利用率的前提下,能实现设备内部各框间、各单板间的可靠互连通信。

[0012] 为实现上述目的,本发明提供了一种内部可靠互连的通信设备,包含至少两个具有交换功能的物理网板,其对应端口实现捆绑通信,组成一个逻辑网板;

[0013] 所述逻辑网板的端口由至少两个所述物理网板的端口中正常工作的端口共同承载。

[0014] 其中,还包含至少一个业务板,与所述逻辑网板属于同一个主框;

[0015] 所述业务板的端口与所述逻辑网板所对应的各所述物理网板的端口分别相连,并捆绑实现框内互连通信;

[0016] 所述框内互连通信由其所对应的所述物理网板端口中正常工作的端口承载。

[0017] 此外,所述业务板和所述物理网板将所述框内互连通信流量平均分配在所述物理网板端口中正常工作的端口上传输;

[0018] 当承载所述框内互连通信的所述物理网板端口中任意端口出现故障时,所述业务板和所述物理网板放弃该端口的互连,重新分配所述框内通信流量在其余正常工作的端口上传输。

[0019] 此外,还包含至少一个从框;

[0020] 所述从框也包含由至少两个所述物理网板捆绑而成的所述逻辑网板;

[0021] 所述从框的逻辑网板所对应所述物理网板的端口与所述主框的逻辑网板所对应所述物理网板的端口一一相连,捆绑实现框间互连通信;

[0022] 其中,所述从框的逻辑网板所对应的任意一块物理网板与所述主框的逻辑网板所对应所有所述物理网板实现端口捆绑,所述主框的逻辑网板所对应的任意一块物理网板与所述从框的逻辑网板所对应所有所述物理网板实现端口捆绑,

[0023] 所述框间互连通信流量由其所对应的所述物理网板端口中正常工作的端口承载。

[0024] 此外,所述从框逻辑网板和所述主框逻辑网板将所述框间互连通信流量平均分配在其所对应的所述物理网板端口中正常工作的端口上传输;

[0025] 当承载所述框间互连通信的所述物理网板端口中任意端口出现故障时,所述从框逻辑网板和所述主框逻辑网板放弃该端口的互连,重新分配所述框间通信流量在其余正常

工作的端口上传输。

[0026] 此外,所述主框或从框内的至少两个物理网板的各自至少两个端口分别互连,捆绑实现网板互连通信;

[0027] 所述网板互连通信流量由其所对应的所述物理网板端口中正常工作的端口承载。

[0028] 此外,所述物理网板或业务板的端口进行捆绑通信时,源的地址不同的报文通过哈希方式映射到各个端口上传输。

[0029] 此外,所述物理网板用于实现以下任意一种网络的网络层或链路层的交换功能:

[0030] 快速以太网、千兆以太网、以及万兆以太网。

[0031] 此外,所述物理网板基于以太网交换芯片实现所述端口捆绑功能;

[0032] 所述业务板基于网络处理器、可编程逻辑芯片或其他处理器件实现所述端口捆绑功能。

[0033] 通过比较可以发现,本发明的技术方案与现有技术的主要区别在于,采用端口捆绑技术实现通信设备内部的可靠互连,通过端口捆绑将两个互为备份的物理网板捆绑通信,形成一个逻辑网板,框内的业务板均与两个物理网板进行端口捆绑以实现框内通信;

[0034] 不同框之间的逻辑网板实现全互连,即任意一个物理网板都与对方的两个物理网板实现捆绑互连,从而实现主备链路保护倒换的高可靠性;

[0035] 同一个框内部的物理网板也可以进行捆绑互连,这样就实现了系统所有交换模块间的全互连,实现板间链路的冗余备份;

[0036] 在此基础上业务板或网板可以选择端口通信,实现业务负荷在端口的平均分配,在端口故障时自动放弃该链路,实现链路级别的保护倒换;

[0037] 在 IP 网络设备上方便地实现捆绑,业务板通过自带的网络处理器、可编程逻辑芯片或其他处理器件实现端口捆绑功能,物理网板通过交换功能芯片实现端口捆绑功能。

[0038] 这种技术方案上的区别,带来了较为明显的有益效果,即板间互连、框间互连的捆绑实现可以有效避免单根物理线路的故障而引起系统、单板不可用,提高系统可靠性;

[0039] 框内互连、全互连的捆绑实现可以提高传输可靠性,如果其中一个物理端口或一个物理链路出现故障,其他物理链路可以分担故障链路的业务,业务可以不中断,提高链路稳定性;

[0040] 捆绑互连链路上易实现链路负荷分担、负载均衡的机制,能够在多条汇聚链路上分担互连流量,在正常工作的可用链路带宽范围内最大程度地提高带宽利用率;

[0041] 端口捆绑实现方式可以保证系统内部互连模式的一致性,框内框间全部采用统一的互连模式,利于软件处理、链路检测、故障管理的统一策略;

[0042] 采用端口捆绑提供一种带宽扩展的低成本解决方案,通过以太网交换芯片提供的协议功能,简单实现系统内部全互连,不需要增加额外硬件,实现方便,降低系统成本。

附图说明

[0043] 图 1 是现有技术中一种传统的通信设备内部系统平面互连模式示意图;

[0044] 图 2 是本发明通信设备内部互连的物理示意图;

[0045] 图 3 是本发明通信设备内部互连的逻辑示意图;

[0046] 图 4 是根据本发明第一实施方式的主框内部互连模式示意图;

[0047] 图 5 是根据本发明第二实施方式的通信设备内部的主框从框互连模式示意图。

具体实施方式

[0048] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0049] 本发明实际上是将端口捆绑技术应用到基于以太网交换的通信设备系统的内部互连,并提供一种完备的内部互连的解决方案。本发明通信设备内部互连的物理框图如图 2 所示,从框交换网 1、2 是指通信设备内部的某框内的两个物理网板,可以是一定容量的 FE 或 GE 的层二 (MAC 层) 或层三 (IP 层) 交换,在实际应用中可以由专用的交换芯片实现。

[0050] 在框内,从框交换网 1、2 的物理网板互连端口通过网板互连完成物理网板间的通信;从框交换网 1、2 与业务板之间都通过框内互连完成两个物理网板与业务板间的业务交换。

[0051] 而在框间,使用框间互连,来实现系统的扩展,即完成多框的堆叠。

[0052] 与图 2 所示的物理结构对应,该通信设备内部互连的逻辑关系如图 3 所示。

[0053] 在框内,从框交换网 1、2 间的物理网板互连端口采用 PORT TRUNKING (端口捆绑) 协议实现多端口捆绑,从而实现两个物理网板在逻辑上组成一个逻辑网板;从框交换网 1、2 与业务板之间的互连端口也都采用 PORT TRUNKING 协议实现多端口捆绑,逻辑上也组成一个互连端口。

[0054] 而在框间,框间互连端口同样可以采用 PORT TRUNKING 协议实现多端口的捆绑,逻辑上组成一个互连端口。

[0055] 互为 PORT TRUNKING 的端口能够在多条汇聚链路上分担互连流量;当流量由源 IP 或媒体访问控制 (Medium Access Control, 简称“MAC”) 地址通过端口捆绑链路所要到的目的 IP (或 MAC) 地址不同时,可以选择不同的端口。这是通过哈希 (Hash) 算法来实现的,例如针对报文中的源或目的 IP (或 MAC) 地址求和,然后对捆绑的端口个数求余来决定报文的去向。

[0056] 本发明第一实施方式的通信设备的主框内部互连模式如图 4 所示。

[0057] 通信设备主框包含至少两个 (也可以更多),具有交换功能的物理网板和一个或多个业务板。

[0058] 这两个物理网板由其对应的端口 (GE 交换网端口) 捆绑来实现网板互连通信,从而组成一个逻辑网板。这种端口捆绑实现方式可以保证系统内部互连模式的一致性。其中,逻辑网板的端口由这些物理网板正常工作的端口共同来承载。网板互连的捆绑可以有效避免因单根物理线路的故障而引起单板不可用,提高逻辑网板的可靠性。

[0059] 另外,每个业务板的端口 (MAC 端口) 分别与逻辑网板所对应的各物理网板的端口分别相连,并也通过捆绑来实现框内互连通信。框内互连捆绑实现可以提高传输可靠性,如果其中一个物理端口或一个物理链路出现故障,其它物理链路可以分担故障链路的业务,业务可以不中断,提高链路稳定性。这样,链路负荷分担、负载均衡的机制也很容易在捆绑互连链路上实现。

[0060] 框内互连通信也由正常工作的物理网板的端口共同来承载,并且,框内互连通信流量由业务板和物理网板在这些端口上平均分配。当承载着框内互连通信的物理网板端

口中任意端口出现故障时,业务板和物理网板便放弃该端口的互连,重新将框内通信流量分配到其余正常工作的端口的链路上进行传输。因为在多条汇聚链路上共同分担了通信流量,这样可以在正常工作的可用链路带宽范围内最大程度地提高带宽利用率。

[0061] 本发明第二实施方式的通信设备内部的主框从框互连模式如图 5 所示。通过图 5 和图 4 的比较,显而易见,本实施方式的通信设备内的主框和从框内部互连模式,是与第一实施方式中的主框内部互连模式相同的,在此不作赘述。区别在于,本实施方式是主框和从框互连模式。

[0062] 本实施方式中包含一个主框和一个(也可以为多个)从框。

[0063] 从框与主框之间,通过从框的逻辑网板的物理网板端口与主框的逻辑网板的物理网板端口一一相连,形成从框和主框的逻辑网板互连,即框间互连,并且也通过捆绑来实现框间互连通信。这种框内框间全部采用的统一的互连模式,有利于软件处理、链路检测、故障管理的统一策略。

[0064] 其中,从框的任意一块物理网板与主框的所有物理网板实现端口捆绑,主框的任意一块物理网板也要与从框的所有物理网板实现端口捆绑。当如图 5 所示的交叉位置的故障点 D、F 所在的物理网板 1、3 故障,四个业务板之间仍然能通过物理网板 2 或物理网板 4 之间的连接进行通信,而物理网板 2 和物理网板 4 之间也是通过捆绑互联的,所以四个业务板之间还可以保持正常通信。这种框间互连的捆绑可以有效避免因交叉物理网板的故障引起的框间通信中断,提高通信的可靠性。

[0065] 同样的,框间互连通信流量也由对应的物理网板正常工作的端口承载,并由从框逻辑网板和主框逻辑网板平均分配到这些端口上传输。当承载框间互连通信的物理网板任意端口出现故障时,从框逻辑网板和主框逻辑网板放弃该端口的互连,重新将框间通信流量分配到其余正常工作的端口上传输。如图 5 所示,如果 E 点故障,只需将该链路上的通信流量分配到框间互连的其它正常工作的链路上,对通信设备不会造成太大的影响。

[0066] 综上所述,本实施方式的通信设备在内部采用这种全互连的捆绑模式可以大大提高其传输可靠性,并且可以在其正常工作的可用链路带宽范围内最大程度地提高带宽利用率。

[0067] 在第一和第二实施方式中所述的物理网板可以通过基于以太网交换芯片来实现端口捆绑功能;而业务板可以通过基于网络处理器(NetworkProcessor,简称“NP”)、可编程逻辑器件(Programmable Logic Device,简称“PLD”)或其它处理器件来实现端口捆绑功能。其中,物理网板可以用于实现以下任意一种网络的网络层或链路层的交换功能:快速以太网、千兆以太网、以及万兆以太网。并且,端口捆绑是一种带宽扩展的低成本解决方案,只需通过以太网交换芯片提供的协议功能,不需要增加额外硬件,简单实现系统内部全互连,降低系统成本。

[0068] 虽然通过参照本发明的某些优选实施方式,已经对本发明进行了图示和描述,但本领域的普通技术人员应该明白,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。

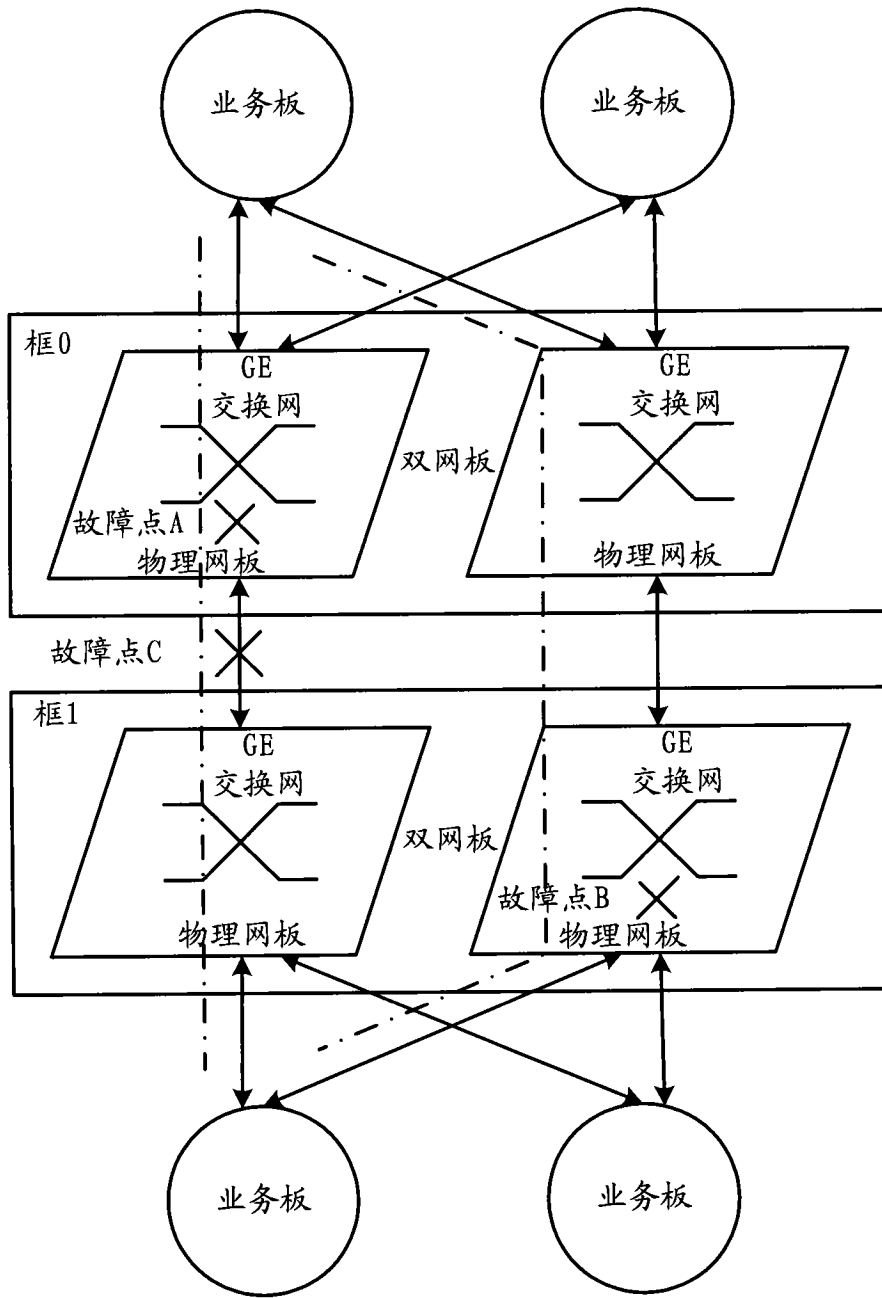


图 1

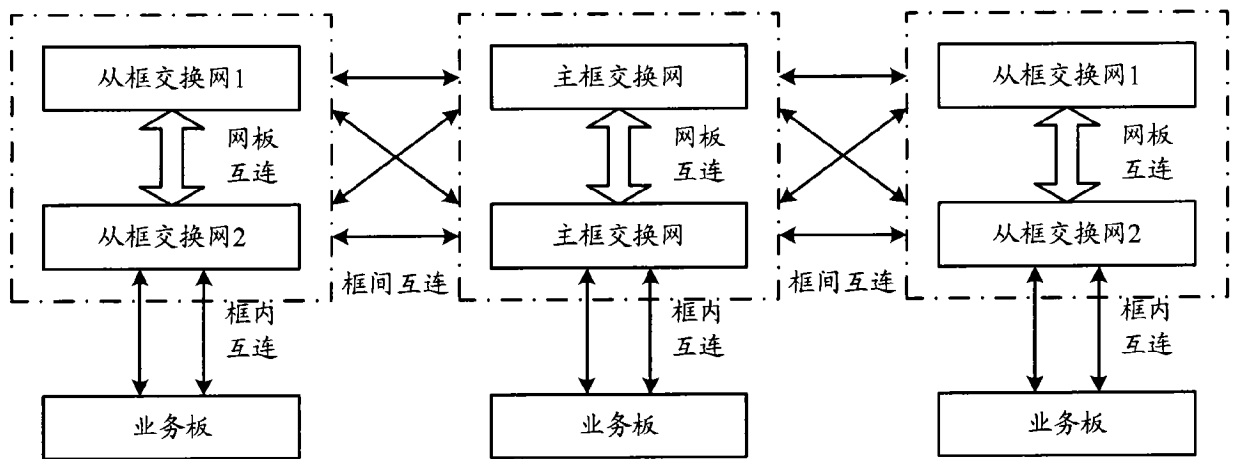


图 2

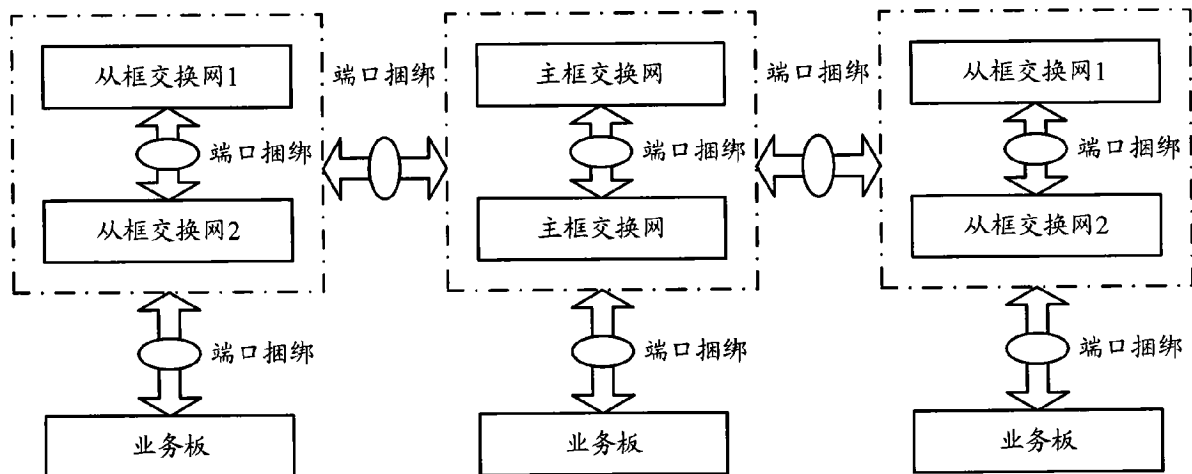


图 3

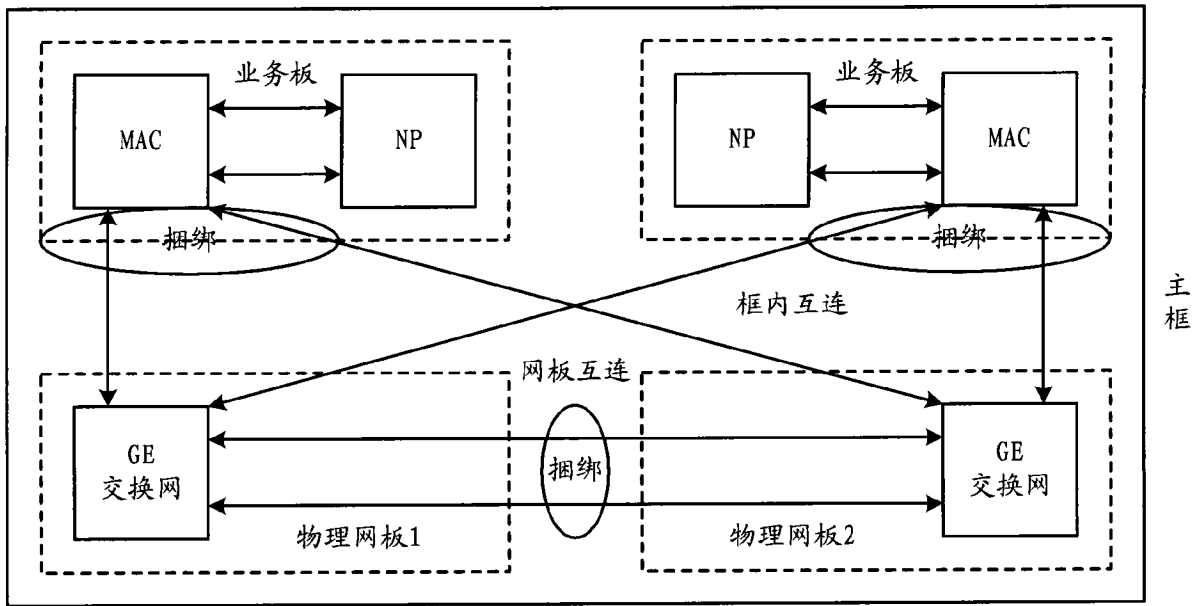


图 4

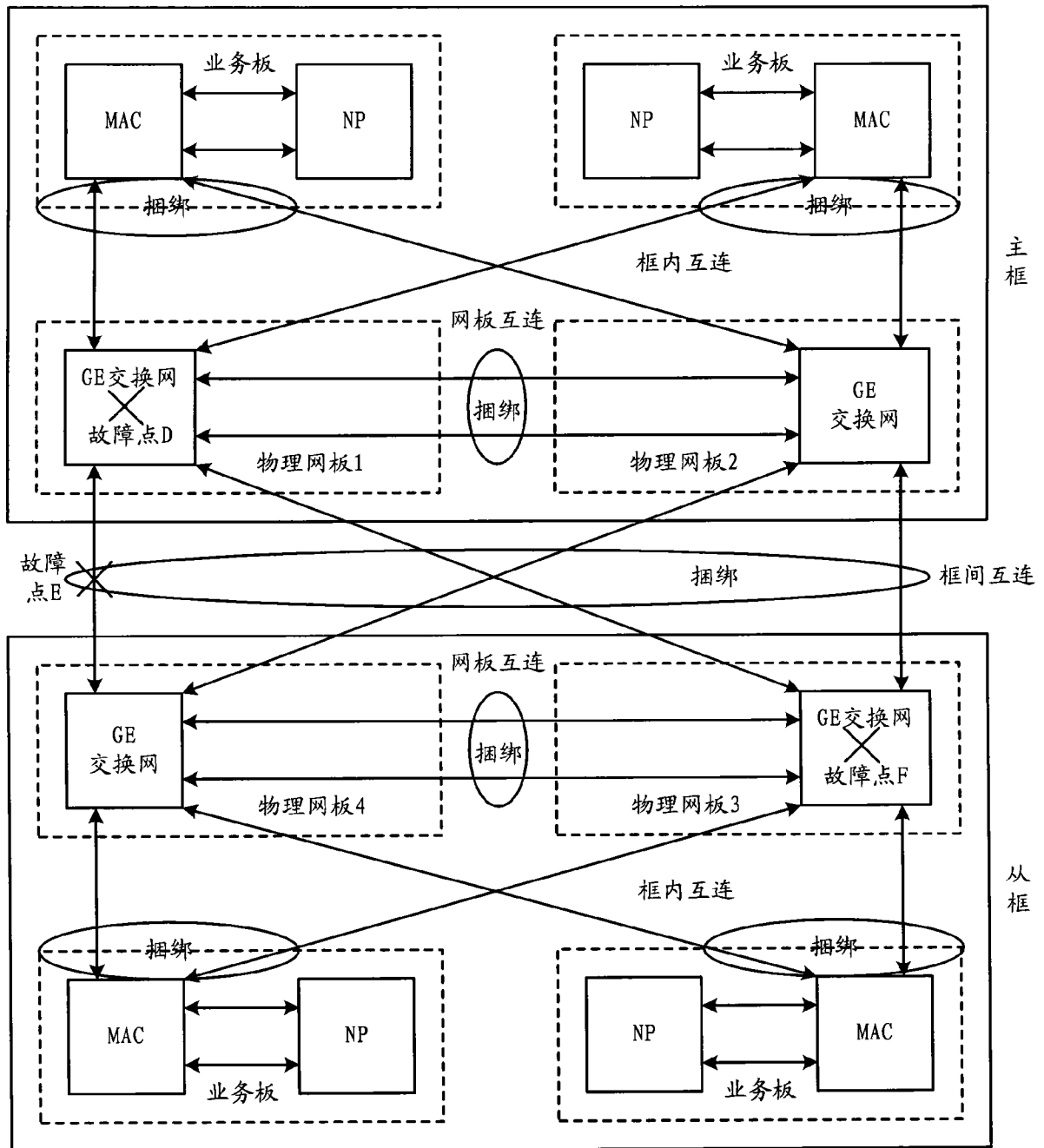


图 5