

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04J 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310121799.1

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100428732C

[22] 申请日 2003.12.24

[21] 申请号 200310121799.1

[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 何健飞

[56] 参考文献

CN1177246A 1998.3.25

JP2003-60603A 2003.2.28

CN1199965A 1998.11.25

US2002/0075854A1 2002.6.20

US4799237 1989.1.17

US5809021A 1998.9.15

US2003/0228093A1 2003.12.11

审查员 罗玮

[74] 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司

代理人 郭润湘

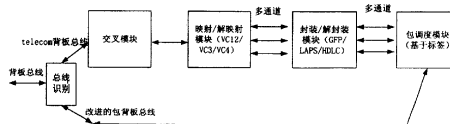
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

集成交叉交换单元及其业务调度方法

[57] 摘要

本发明有关集成交叉交换单元及其业务调度方法，该集成交叉交换单元包括：一总线识别模块、一交叉模块、一映射/解映射模块、一封装/解封装模块和一包调度模块；由总线识别模块识别出业务来源，将来自 SDH 线路单元的业务送到交叉模块，由交叉模块实现 TDM 业务交叉，并将其中的数据业务通过一映射/解映射模块、一封装/解封装模块送达一包调度模块进行调度；来自数据业务处理单元的数据包则直接送到包调度模块进行调度。本发明将 TDM 业务和数据业务的交叉、交换功能集成在同一单元中实现，减少了系统槽位要求，并可实现较大容量的业务调度。



1、一种集成交叉交换单元，将 TDM 业务和数据业务的交叉、交换功能集成在同一单元中实现，其特征在于包括：一总线识别模块、一交叉模块、一映射/解映射模块、一封装/解封装模块和一包调度模块；

所述总线识别模块与 SDH 线路单元和数据业务处理单元相连接，将来自 SDH 线路单元的数据业务和/或 TDM 业务送到交叉模块，将来自数据业务处理单元的数据业务中的数据帧直接送到包调度模块进行包调度；

所述交叉模块实现对 TDM 业务的时隙交叉调度，并将来自 SDH 线路单元的数据业务中的数据帧对应的时隙调度到映射/解映射模块；其中，所述时隙交叉调度是指将一个时隙的 TDM 业务调度到另一个时隙；

所述映射/解映射模块接收来自交叉模块的数据帧，实现数据帧装载到一个虚容器或虚容器组，或从一个虚容器或虚容器组中将数据帧提取出来；

所述封装/解封装模块接收来自映射/解映射模块的数据帧，并进行数据链路层封装，并对来自包调度模块的封包实现解封装，解封装后数据帧被存入一个虚容器或虚容器组；

所述包调度模块接收来自封装/解封装模块和/或总线识别模块的数据帧，实现基于标签的包调度；调度之后的数据，通过包总线送到数据业务处理单元或依次经过封装/解封装模块、映射/解映射模块和交叉模块到达 SDH 线路单元。

2、如权利要求 1 所述的集成交叉交换单元，其特征在于：所述封装/解封装模块与所述映射/解映射模块和包调度模块之间设置多个物理通道。

3、如权利要求 2 所述的集成交叉交换单元，其特征在于：所述多个物理通道分别配置有不同的封装协议。

4、如权利要求 2 所述的集成交叉交换单元，其特征在于：所述封装/解封装模块对于来自不同物理通道中的 GFP 帧，找到 GFP 帧中的扩展头中的 CID 字段，直接将带有特定 CID 字段的 GFP 帧转发到特定的物理通道中。

5、一种集成交叉交换单元，将 TDM 业务和数据业务的交叉、交换功能集

成在同一单元中实现，其特征在于包括：一总线识别模块、一高阶交叉模块、一高阶映射/解映射模块、一高阶封装/解封装模块、一高阶包调度模块、一低阶交叉模块、一低阶映射/解映射模块、一低阶封装/解封装模块和一低阶包调度模块；

所述总线识别模块与 SDH 线路单元和数据业务处理单元相连接，将来自 SDH 线路单元的数据业务和/或 TDM 业务送到高阶交叉模块，将来自数据业务处理单元的数据业务中的数据帧直接送到高阶包调度模块进行包调度；

所述高阶交叉模块将需要进行低阶处理的业务调度到低阶交叉模块，同时实现对高阶 TDM 业务的时隙交叉调度，并将来自 SDH 线路单元的高阶数据业务中的数据帧对应的时隙调度到高阶映射/解映射模块；其中，所述时隙交叉调度是指将一个时隙的 TDM 数据调度到另一个时隙；

所述低阶交叉模块实现对低阶 TDM 业务的时隙交叉调度，并将来自 SDH 线路单元的低阶数据业务中的数据帧对应的时隙调度到低阶映射/解映射模块；

所述高阶和低阶映射/解映射模块对应接收来自高阶和低阶交叉模块的数据帧，实现数据帧装载到一个虚容器或虚容器组，或从一个虚容器或虚容器组中将数据帧提取出来；

所述高阶和低阶封装/解封装模块对应接收来自高阶和低阶映射/解映射模块的数据帧，并进行数据链路层包封，并分别对来自高阶和低阶包调度模块的封包实现解包封，解包封后数据帧被存入一个虚容器或虚容器组；

所述高阶包调度模块接收来自高阶封装/解封装模块和/或总线识别模块的数据帧，实现基于标签的包调度；调度之后的数据，通过包总线送到数据业务处理单元或依次经过高阶封装/解封装模块、高阶映射/解映射模块和高阶交叉模块到达 SDH 线路单元；

所述低阶包调度模块接收来自低阶封装/解封装模块的数据包，实现基于标签的包调度；调度之后的数据，依次经过低阶封装/解封装模块、低阶映射/解映射模块和低阶交叉模块到达 SDH 线路单元。

6、一种业务调度方法，使用如权利要求 1 所述的集成交叉交换单元，该方法包括下列步骤：

A)总线识别模块将来自 SDH 线路单元的数据业务和/或 TDM 业务送到交叉模块，交叉模块对 TDM 业务进行时隙交叉调度，并将来自 SDH 线路单元的数据业务对应的时隙调度到映射/解映射模块，再经过封装/解封装模块到达包调度模块实现调度；其中，所述时隙交叉调度是指将一个时隙的 TDM 业务调度到另一个时隙；

B)总线识别模块将来自数据业务处理单元的数据业务直接送到包调度模块进行包调度；

C)调度之后的数据，通过包总线送到数据业务处理单元，或依次通过封装/解封装模块、映射/解映射模块和交叉模块到达 SDH 线路单元。

7、如权利要求 6 所述的业务调度方法，其特征在于：使用两个功能、结构完全相同的集成交叉交换单元 A 和 B，SDH 线路单元和数据业务处理单元将业务复制到集成交叉交换单元 A 和 B 进行相同的业务调度过程；若集成交叉交换单元 A 和 B 均正常，则 SDH 线路单元和数据业务处理单元接收来自集成交叉交换单元 A 和 B 相同的业务流，从中选择一份，进行相应处理；若集成交叉交换单元 A 和 B 中有一个发生故障，则由发生故障的集成交叉交换单元上报一控制单元，由控制单元指示 SDH 线路单元和数据业务处理单元选择工作正常的另一集成交叉交换单元的业务流。

8、如权利要求 6 所述的业务调度方法，其特征在于：使用两个功能、结构完全相同的集成交叉交换单元 A 和 B，SDH 线路单元和数据业务处理单元将业务复制到集成交叉交换单元 A 和 B 进行相同的业务调度过程；SDH 线路单元和数据业务处理单元接收来自集成交叉交换单元 A 和 B 相同的业务流并判断两份业务流是否正常，若两份业务流均正常，则从中选择一份，进行相应处理；若有一份业务流异常，则选择正常的业务流。

9、如权利要求 6 所述的业务调度方法，其特征在于：使用两个功能、结

构完全相同的集成交叉交换单元 A 和 B，SDH 线路单元和数据业务处理单元将业务分配给集成交叉交换单元 A 和 B 进行业务调度；若集成交叉交换单元 A 和 B 均正常，则 SDH 线路单元和数据业务处理单元接收来自集成交叉交换单元 A 和 B 的业务流，进行相应处理；若集成交叉交换单元 A 和 B 中有一个发生故障，则由发生故障的集成交叉交换单元上报一控制单元，由控制单元指示 SDH 线路单元和数据业务处理单元将原来分配给发生故障的集成交叉交换单元的业务切换到工作正常的另一集成交叉交换单元。

10、如权利要求 6 所述的业务调度方法，其特征在于：使用两个功能、结构完全相同的集成交叉交换单元 A 和 B，SDH 线路单元和数据业务处理单元将业务分配给集成交叉交换单元 A 和 B 进行业务调度；SDH 线路单元和数据业务处理单元接收来自集成交叉交换单元 A 和 B 的业务流并判断业务流是否正常，若其中一份业务流异常，则将分配给该业务流对应的集成交叉交换单元的业务切换到另一工作正常的集成交叉交换单元。

11、如权利要求 9 或 10 所述的业务调度方法，其特征在于：所述分配给集成交叉交换单元 A 和 B 的业务具有优先级，当一集成交叉交换单元发生故障需要进行业务切换时，高优先级的业务替代正在处理的低优先级的业务。

12、如权利要求 6 所述的业务调度方法，其特征在于所述总线识别模块通过所述数据业务处理单元向控制单元上报所述数据业务处理单元所在槽位和单元类型，将所述数据业务处理单元相连的总线类型识别为包背板总线。

集成交叉交换单元及其业务调度方法

技术领域

本发明涉及通信系统中的 TDM 业务和数据业务的交叉、交换技术，尤其指采用一种集成交叉交换单元实现 TDM 业务和数据业务集成调度的方法。

背景技术

随着数据业务的逐渐增多，传统的 SDH（Synchronous Digital Hierarchy，同步数字体系）传输技术也发生了相应的进步。以虚级联、LCAS（Link Capacity Adjustment Scheme，链路容量调整机制）、GFP（Generic Framing Procedure，通用成帧规程）为代表的下一代 SDH（NG SDH）技术，促进了以 TDM（Time division multiplexing，时分复用）业务为主的传统 SDH 设备向多业务传送平台（MSTP）演进。

在 MSTP 设备中，通过增加数据交换功能，可以实现不同单板之间数据业务的交换，从而满足数据业务的比例逐步增加的需求。

目前数据交换与 TDM 交叉基本上是在不同单板上实现的；有一些方案完成数据/TDM 集成交换，但存在问题：其中最重要的问题是需要在线路单板完成数据业务的识别、甚至解映射、解封装；这样的话，对于走不同线路的虚级联业务，无法支持。

如图 1 所示，为现有技术中的一种数据交换方案，在这种方案中，数据业务处理单元将需要进行交换的数据通过数据总线到达数据交换单元交换；线路单元实现数据业务与 TDM 业务的分离，将数据业务通过数据总线到达数据交换单元交换，将 TDM 业务通过交叉单元交叉。

数据交换单元可能还具备数据业务到 SDH 容器的封装和映射，此时数据交换单元与交叉单元有总线相连。

现有技术的缺点有：

(1) 数据交换单元需要冗于保护，占用系统槽位较多；

(2) 线路单元需要实现数据业务与TDM业务的分离，对于虚级联的情况，相同的业务可能走不同的路由，出现在不同的线路单元，此时线路单元无法实现数据业务与TDM业务的分离。

发明内容

鉴于现有技术中的缺点，本发明提供一种集成交叉交换单元，实现将 TDM 交叉、数据交换功能集成在同一单元中，减少系统槽位需求，并可以实现较大容量交换能力。

本发明提供一种集成交叉交换单元，实现将 TDM 业务和数据业务的交叉、交换功能集成在同一单元中，包括：一总线识别模块、一交叉模块、一映射/解映射模块、一封装/解封装模块和一包调度模块；

所述总线识别模块与 SDH 线路单元和数据业务处理单元相连接，将来自 SDH 线路单元的数据业务和/或 TDM 业务送到交叉模块，将来自数据业务处理单元的数据业务中的数据帧直接送到包调度模块进行包调度；

所述交叉模块实现对 TDM 业务的时隙交叉调度，并将来自 SDH 线路单元的数据业务中的数据帧对应的时隙调度到映射/解映射模块；其中，所述时隙交叉调度是指将一个时隙的 TDM 业务调度到另一个时隙；

所述映射/解映射模块接收来自交叉模块的数据帧，实现数据帧装载到一个虚容器或虚容器组，或从一个虚容器或虚容器组中将数据帧提取出来；

所述封装/解封装模块接收来自映射/解映射模块的数据帧，并进行数据链路层封装，并对来自包调度模块的封包实现解封装，解封装后数据帧被存入一个虚容器或虚容器组；

所述包调度模块接收来自封装/解封装模块和/或总线识别模块的数据帧，实现基于标签的包调度；调度之后的数据，通过包总线送到数据业务处理单元

或依次经过封装/解封装模块、映射/解映射模块和交叉模块到达SDH线路单元。

根据本发明的上述集成交叉交换单元，所述封装/解封装模块与所述映射/解映射模块和包调度模块之间设置多个物理通道。

根据本发明的上述集成交叉交换单元，所述多个物理通道分别配置有不同的封装协议。

根据本发明的上述集成交叉交换单元，所述封装/解封装模块对于来自不同物理通道中的GFP帧，找到GFP帧中的扩展头中的CID字段，直接将带有特定CID字段的GFP帧转发到特定的物理通道中。

本发明另提供一种集成交叉交换单元，包括：一总线识别模块、一高阶交叉模块、一高阶映射/解映射模块、一高阶封装/解封装模块、一高阶包调度模块、一低阶交叉模块、一低阶映射/解映射模块、一低阶封装/解封装模块和一低阶包调度模块；

所述总线识别模块与SDH线路单元和数据业务处理单元相连接，将来自SDH线路单元的数据业务和/或TDM业务送到高阶交叉模块，将来自数据业务处理单元的数据业务中的数据帧直接送到高阶包调度模块进行包调度；

所述高阶交叉模块将需要进行低阶处理的业务调度到低阶交叉模块，同时实现对高阶TDM业务的时隙交叉调度，并将来自SDH线路单元的高阶数据业务中的数据帧对应的时隙调度到高阶映射/解映射模块；其中，所述时隙交叉调度是指将一个时隙的TDM业务调度到另一个时隙；

所述低阶交叉模块实现对低阶TDM业务的时隙交叉调度，并将来自SDH线路单元的低阶数据业务中的数据帧对应的时隙调度到低阶映射/解映射模块；

所述高阶和低阶映射/解映射模块对应接收来自高阶和低阶交叉模块的数据帧，实现数据帧装载到一个虚容器或虚容器组，或从一个虚容器或虚容器组中将数据帧提取出来；

所述高阶和低阶封装/解封装模块对应接收来自高阶和低阶映射/解映射模块的数据帧，并进行数据链路层包封，并分别对来自高阶和低阶包调度模块的

封包实现解包封，解包封后数据帧被存入一个虚容器或虚容器组；

所述高阶包调度模块接收来自高阶封装/解封装模块和/或总线识别模块的数据帧，实现基于标签的包调度；调度之后的数据，通过包总线送到数据业务处理单元或依次经过高阶封装/解封装模块、高阶映射/解映射模块和高阶交叉模块到达 SDH 线路单元；

所述低阶包调度模块接收来自低阶封装/解封装模块的数据包，实现基于标签的包调度；调度之后的数据，依次经过低阶封装/解封装模块、低阶映射/解映射模块和低阶交叉模块到达 SDH 线路单元。

本发明提供一种业务调度方法，使用所述的集成交叉交换单元，该方法包括下列步骤：

A) 总线识别模块将来自 SDH 线路单元的数据业务和/或 TDM 业务送到交叉模块，交叉模块对 TDM 业务进行时隙交叉调度，并将来自 SDH 线路单元的数据业务对应的时隙调度到映射/解映射模块，再经过封装/解封装模块到达包调度模块实现调度；其中，所述时隙交叉调度是指将一个时隙的 TDM 业务调度到另一个时隙；

B) 总线识别模块将来自数据业务处理单元的数据业务直接送到包调度模块进行包调度；

C) 调度之后的数据，通过包总线送到数据业务处理单元，或依次通过封装/解封装模块、映射/解映射模块和交叉模块到达 SDH 线路单元。

根据本发明的上述方法，使用两个功能、结构完全相同的上述集成交叉交换单元 A 和 B，SDH 线路单元和数据业务处理单元将业务复制到集成交叉交换单元 A 和 B 进行相同的业务调度过程；若集成交叉交换单元 A 和 B 均正常，则 SDH 线路单元和数据业务处理单元接收来自集成交叉交换单元 A 和 B 相同的业务流，从中选择一份，进行相应处理；若集成交叉交换单元 A 和 B 中有一个发生故障，则由发生故障的集成交叉交换单元上报一控制单元，由控制单元指示 SDH 线路单元和数据业务处理单元选择工作正常的另一集成交叉交换单元的业务流。

根据本发明的上述方法，使用两个功能、结构完全相同的上述集成交叉交

换单元 A 和 B，SDH 线路单元和数据业务处理单元将业务复制到集成交叉交换单元 A 和 B 进行相同的业务调度过程；SDH 线路单元和数据业务处理单元接收来自集成交叉交换单元 A 和 B 相同的业务流并判断两份业务流是否正常，若两份业务流均正常，则从中选择一份，进行相应处理；若有一份业务流异常，则选择正常的业务流。

根据本发明的上述方法，使用两个功能、结构完全相同的上述集成交叉交换单元 A 和 B，SDH 线路单元和数据业务处理单元将业务分配给集成交叉交换单元 A 和 B 进行业务调度；若集成交叉交换单元 A 和 B 均正常，则 SDH 线路单元和数据业务处理单元接收来自集成交叉交换单元 A 和 B 的业务流，进行相应处理；若集成交叉交换单元 A 和 B 中有一个发生故障，则由发生故障的集成交叉交换单元上报一控制单元，由控制单元指示 SDH 线路单元和数据业务处理单元将原来分配给发生故障的集成交叉交换单元的业务切换到工作正常的另一集成交叉交换单元。

根据本发明的上述方法，使用两个功能、结构完全相同的上述集成交叉交换单元 A 和 B，SDH 线路单元和数据业务处理单元将业务分配给集成交叉交换单元 A 和 B 进行业务调度；SDH 线路单元和数据业务处理单元接收来自集成交叉交换单元 A 和 B 的业务流并判断业务流是否正常，若其中一份业务流异常，则将分配给该业务流对应的集成交叉交换单元的业务切换到另一工作正常的集成交叉交换单元。

根据本发明的上述方法，所述分配给集成交叉交换单元 A 和 B 的业务具有优先级，当一集成交叉交换单元发生故障需要进行业务切换时，高优先级的业务替代正在处理的低优先级的业务。

所述总线识别模块通过所述数据业务处理单元向控制单元上报所述数据业务处理单元所在槽位和单元类型，将所述数据业务处理单元相连的总线类型识别为包背板总线。

本发明在系统中提供了集成交叉交换单元以及相关的系统结构，可以对

集成交叉交换单元实现 1+1 或 1: 1 保护;

本发明可以提供 GFP 层面上的业务调度, 不必要解封装, 减少调度时间和实现成本。

本发明实现多粒度的映射/解映射;

本发明实现多种封装协议, 可对各通道分别配置不同的封装协议。

本发明还可以降低数据业务处理单元的复杂度, 当业务接入数量较多的情况下, 有效降低系统总的成本。

通过高低阶分离, 本发明也相对容易将业务调度容量做得比较大。

通过背板总线的识别, 将包业务处理单元过来的包业务直接连接到包调度单元进行调度。

附图说明

图 1 为现有技术中的业务调度方案示意图。

图 2 为本发明的一种集成交叉交换单元结构方框图。

图 3 为本发明实现集成交叉交换单元 1+1 或 1: 1 保持的连接示意图。

图 4 为本发明另一集成交叉交换单元结构方框图。

图 5 为本发明的数据业务处理单元内部结构方框图。

具体实施方式

参见图 2, 为本发明的一种集成交叉交换单元结构方框图, 包括有: 总线识别模块、交叉模块、映射/解映射模块、封装/解封装模块和包调度模块; 所述总线识别模块与传统 SDH 线路单元和数据业务处理单元相连接, 对于传统的 TDM 业务, 由交叉模块将一个时隙的 TDM 数据通过空分或时分的方法, 调度到另一个时隙, 实现交叉调度; 对于数据业务, 如果来自传统的 SDH 线路单元, 可能是与 TDM 业务混合在一起, 则通过交叉模块调度, 将数据业务对应的时隙调度到映射/解映射模块, 然后先后经过映射/解映射模块、

封装/解封装模块，到达包调度模块实现最终的调度。

对于来自数据业务处理单元的业务，通过背板包总线方式进入集成交叉交换单元，集成交叉交换单元的总线识别模块根据主控单元对槽位上所插单板的类型识别出是背板包总线，将数据包从总线中提取出来，传递到包调度模块实现调度。调度之后的数据，可以通过包总线送到数据业务处理单元，也可以经过封装/解封装模块、映射/解映射模块、交叉模块，然后到背板的 TELECOM 总线，到达线路单元，实现包 over SDH（SDH 对包的承载）的处理。

映射/解映射模块主要实现数据帧装载到一个虚容器或虚容器组，或从一个虚容器或虚容器组中将数据帧提取出来。虚容器组是指，通过相邻级联或虚级联实现捆绑在一起的数个虚容器。本发明中的集成交叉交换单元的映射/解映射模块支持多种粒度虚容器或虚容器组，以便实现不同粒度虚容器或虚容器组业务之间的调度，比如 VC12 到 VC3。虚容器粒度对 SDH 有但不仅有 VC12、VC3、VC4，对 SONET（synchronous optical network，同步光网络）有但不仅有，VT1.5、STS-1、STS-3C 等。

但采用虚级联时，映射/解映射模块还实现 LCAS（Link Capacity Adjustment Scheme，链路容量调整机制）协议。

封装/解封装模块主要实现数据帧的数据链路层包封和解包封。数据链路层包封的主要目的是为了定帧。

本发明中的集成交叉交换单元的封装/解封装模块支持多种封装协议，主要有 GFP（Generic Framing Procedure，通用成帧规程）、LAPS（Link Access Procedure-SDH，链路接入协议-SDH）、HDLC（High_level Data Link Control，高级数据链路控制规程）等，以便实现不同封装业务之间的调度。可对各通道分别配置不同的封装协议。

除了一般的封装/解封装功能，对于采用 GFP 的线性帧的数据流，封装/解封装模块可以实现基于 GFP 扩展帧头中的 CID 信息的业务调度。即对于

来自不同物理通道（一个单独的虚容器或虚容器组）中的 GFP 帧，封装/解封装模块可以找到 GFP 帧中的扩展头中的 CID 字段，根据网络的配置，将带有特定 CID 的数据帧转发到特定的物理通道中（一个单独的虚容器或虚容器组）。这种调度机制可以节省封装/解封装的代价，提高处理的速度。

包调度模块主要是基于标签的包调度。即对于来自不同通道中的数据业务帧（去掉了 GFP 封装），包调度模块找到数据业务帧中的标签信息，根据网络的配置，将带有特定标签的数据帧转发到特定的通道中。这里的标签信息根据不同的通道可以有不同的设置，根据不同的协议，在数据帧中可能存在不同的位置。可以通过预配置或缺省的偏移位置找到标签信息。具体地，标签信息可能是 802.1Q 的 VLAN 标签，q-in-q 的 stacked VLAN 标签，MPLS L2 VPN 的标签（label）。

由于集成交叉交换单元在网络中的位置是非常重要的，本发明提供一种 1+1 或 1: 1 保护的方法如图 3 所示。

当提供 1+1 保护的时候，线路单元、数据业务处理单元将业务复制到集成交叉交换单元 A 与 B，所以集成交叉交换单元 A、B 接收、处理、发送的业务是完全相同的。线路单元、数据业务处理单元接收到来自集成交叉交换单元 A 与 B 相同的业务流，从中选择一份，进行相应处理。

当集成交叉交换单元 A 与 B 中有一个发生故障，假设为 A，A 上报控制单元，控制单元指示线路单元或数据业务处理单元选择来自 B 的业务流。在不同的系统中，线路单元或数据业务处理单元可以自己从接收端判别信号是正常的，还是故障，并进行选择。这里的故障包括集成交叉交换单元中的映射/解映射模块检测到的虚容器开销的性能劣化、告警，包括封装/解封装模块检测到的封装中的性能劣化、告警，包括包调度模块检测到的数据帧的性能劣化、告警，也包括如单元供电电源、时钟等电路的失效等等。

当提供 1: 1 保护的时候，当正常工作的时候，集成交叉交换单元 A、B 接收处理、发送的业务是不相同的，而且业务之间可能是有优先级的。当集

成交叉交换单元 A 与 B 中有一个发生故障，假设为 A，A 上报控制单元，控制单元指示线路单元或数据业务处理单元单元将原来给 A 的业务中，需要保护的部分，切换到业务调度单元 B，切换后可能替代了原来 B 正在处理的业务。B 中哪些业务被替代是预先设置好的，可能是低优先级的业务。在不同的系统中，线路单元或数据业务处理单元可以自己从接收端判别信号是正常的，还是故障，并进行选择。这里的故障包括集成交叉交换单元中的映射/解映射模块检测到的虚容器开销的性能劣化、告警，包括封装/解封装模块检测到的封装中的性能劣化、告警，包括包调度模块检测到的数据帧的性能劣化、告警，也包括如单元供电电源、时钟等电路的失效等等。

本发明另提供一种集成交叉交换单元，其结构如图 4 所示，包括有总线识别模块、高阶和低阶交叉模块、高阶和低阶映射/解映射模块、高阶和低阶封装/解封装模块和高阶和低阶包调度模块；通过高、低阶交叉交换分离来扩展交叉交换的容量。高阶交叉模块将需要进行低阶处理的业务调度到低阶交叉模块，低阶交叉模块实现低阶业务的调度，将需要进行包调度的业务调度到低阶映射/解映射模块，再通过封装/解封装模块和/或包调度模块的处理。高阶交叉模块实现高阶业务的调度，其具体的调度实现过程与图 2 所示结构的调度过程相同，不再重述。高阶、低阶业务对 SDH 和 SONET 体系定义不同，一般高阶包括 VC3、VC4；低阶包括 VC3、VC12、VT1.5 等速率。

提供集成交叉交换单元之后，数据业务处理单元可以做得比较简单，只需要实现业务到背板包总线的适配，以及添加交换所需的标签信息。而复杂的业务调度功能、封装和映射功能放在集成交叉交换单元实现。数据业务处理单元的框图如图 5 所示。根据不同的应用，数据业务处理单元也可以增加一些其他复杂的功能。

这里的数据业务处理单元包括但不限于以太网业务处理单元、SAN 业务处理单元、ATM 业务处理单元、FR 业务处理单元、POS 业务处理单元等等。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不

局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

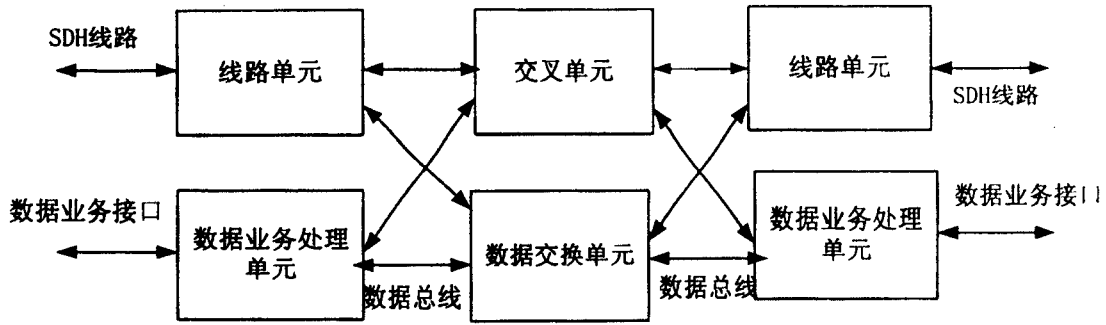


图 1

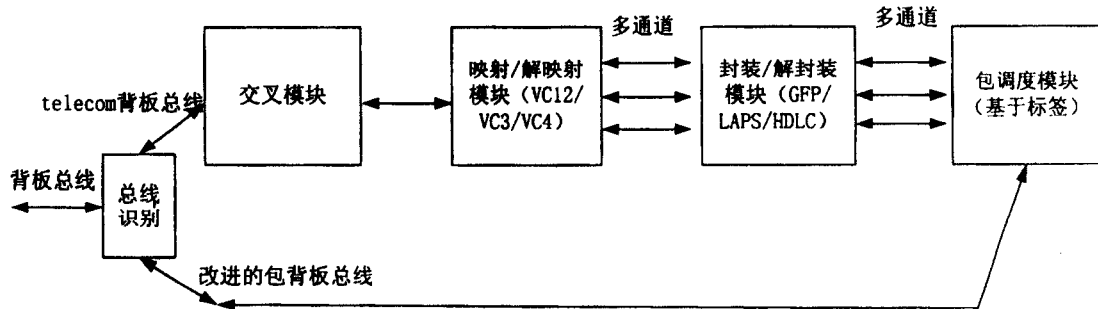


图 2

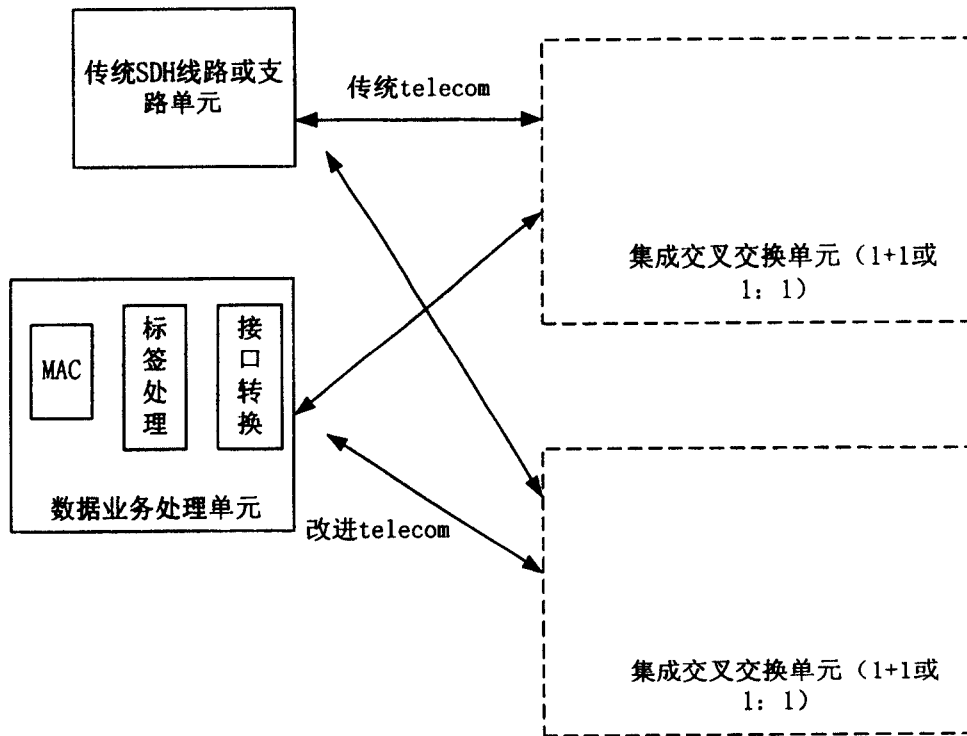


图 3

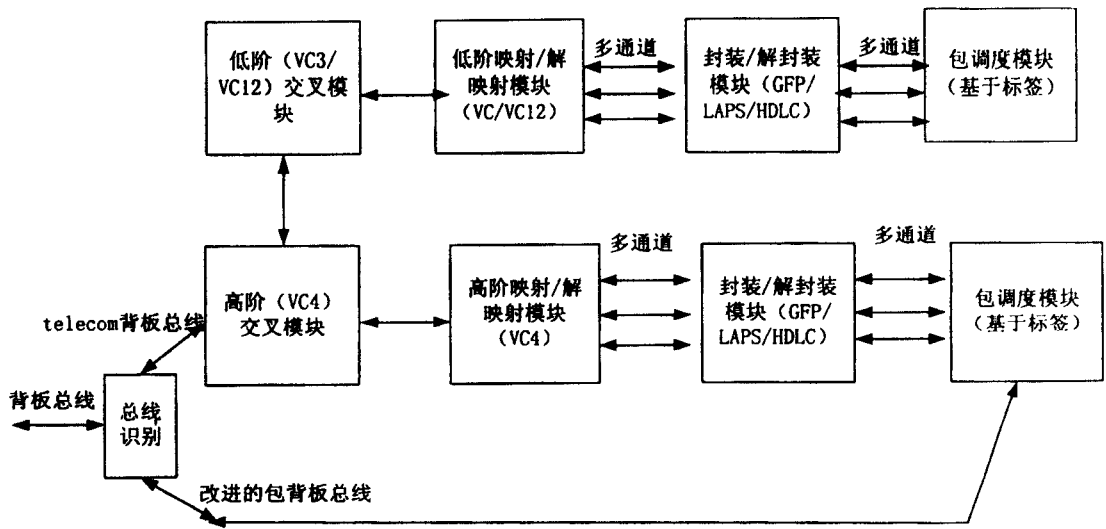


图 4

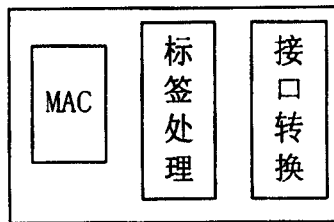


图 5