



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104022818 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201410216054. 1

(22) 申请日 2014. 05. 21

(71) 申请人 烽火通信科技股份有限公司

地址 430074 湖北省武汉市东湖开发区关东
科技园东信路 5 号(72) 发明人 潘慧 廖原 郭志霞 徐升
陈松涛(74) 专利代理机构 北京捷诚信通专利事务所
(普通合伙) 11221

代理人 魏殿绅 庞炳良

(51) Int. Cl.

H04B 10/075(2013. 01)

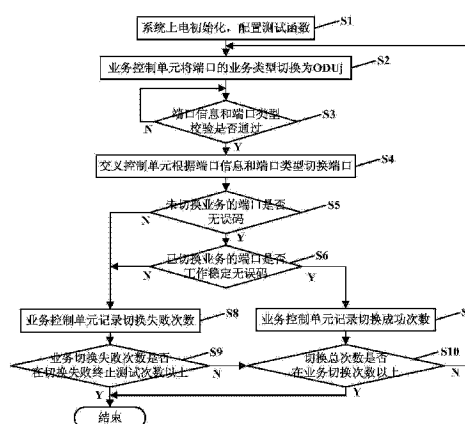
权利要求书4页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

基于 OTN 板卡的业务动态切换测试系统、方法
及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 OTN 板卡的业务动态切换测试系统、方法及装置,涉及光通信测试系统领域。该系统包括逻辑控制单元、设备子框、业务板卡和交叉单元;逻辑控制单元通过设备子框分别与业务板卡、交叉单元相连;业务板卡包括板卡业务端口单元,板卡业务端口单元通过业务控制单元与误码检测单元相连,业务信息交互单元分别与板卡业务端口单元、误码检测单元相连;交叉单元包括交叉控制单元,交叉控制单元分别与交叉业务端口单元、交叉信息交互单元相连;所述板卡业务端口单元与交叉业务端口单元点对点连接,所述业务信息交互单元与交叉信息交互单元相连。本发明不仅测试效率较高,而且测试成本较低,便于人们使用。



1. 一种基于 OTN 板卡的业务动态切换测试系统,包括逻辑控制单元、设备子框、业务板卡和交叉单元,所述交叉单元包括支路板卡和线路板卡;所述逻辑控制单元通过设备子框分别与业务板卡、交叉单元相连;其特征在于:

所述业务板卡包括板卡业务端口单元、业务控制单元、误码检测单元和业务信息交互单元;板卡业务端口单元通过业务控制单元与误码检测单元相连,业务信息交互单元分别与板卡业务端口单元、误码检测单元相连;

所述交叉单元包括交叉业务端口单元、交叉控制单元和交叉信息交互单元;交叉控制单元分别与交叉业务端口单元、交叉信息交互单元相连;所述板卡业务端口单元与交叉业务端口单元点对点连接,所述业务信息交互单元与交叉信息交互单元相连;

逻辑控制单元、业务板卡、交叉单元和设备子框进行上电和初始化后;通过逻辑控制单元配置测试函数,测试函数包括切换端口顺序、切换端口类型、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数,逻辑控制单元将测试函数发送至业务控制单元;业务控制单元将板卡业务端口单元默认配置为第一光通道数据单元 ODUk 业务;

板卡业务端口单元向交叉业务端口单元发送握手信息,板卡业务端口单元与交叉业务端口单元握手成功后,业务控制单元解析测试函数,根据测试函数中的切换端口顺序、切换端口类型和切换端口数量,将对应的端口的业务类型由 ODUk 业务切换为第二光通道数据单元 ODUj 业务;业务信息交互单元将已切换业务类型端口的端口信息和端口类型,通过交叉信息交互单元发送至交叉控制单元;

交叉控制单元对收到的端口信息和端口类型进行校验,端口信息和端口类型检验通过后,交叉控制单元根据端口信息和端口类型,完成对应端口的切换;交叉控制单元通过交叉信息交互单元将端口切换成功的信息发送至业务信息交互单元,业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码;

若业务控制单元检测未切换业务的端口无误码,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 0,业务控制单元根据切换成功的标志位 0 记录已切换业务端口的端口号和切换的业务类型,业务控制单元将业务切换成功次数加 1,业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数,业务控制单元统计切换总次数,业务控制单元判定切换总次数小于测试函数中的业务切换次数,确定已经满足测试要求,业务切换任务完成,结束;

若业务控制单元检测未切换业务的端口有误码,误码检测单元将有误码端口的端口号上报至业务控制单元,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 1;业务控制单元根据切换失败的标志位 1 和上报的端口号,记录有误码端口的端口号和切换类型,业务控制单元将业务切换失败次数加 1;业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数,业务控制单元统计切换总次数,业务控制单元判定切换总次数小于测试函数中的业务切换次数,确定已经满足测试要求,业务切换任务完成,结束。

2. 一种用于权利要求 1 所述系统的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

A、对逻辑控制单元、业务板卡、交叉单元和设备子框进行上电和初始化;通过逻辑控制单元配置测试函数,测试函数包括切换端口顺序、切换端口类型、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数,逻辑控制单元将测试函数发送至业务控制单元;业务控制单元将

板卡业务端口单元默认配置为第一光通道数据单元 ODUk 业务,转到步骤 B;

B、板卡业务端口单元向交叉业务端口单元发送握手信息,板卡业务端口单元与交叉业务端口单元握手成功后,业务控制单元解析测试函数,根据测试函数中的切换端口顺序、切换端口类型和切换端口数量,将对应的端口的业务类型由 ODUk 业务切换为第二光通道数据单元 ODUj 业务;业务信息交互单元将已切换业务类型端口的端口信息和端口类型,通过交叉信息交互单元发送至交叉控制单元,转到步骤 C;

C、交叉控制单元对收到的端口信息和端口类型进行校验,端口信息和端口类型检验通过后,交叉控制单元根据端口信息和端口类型,完成对应端口的切换;交叉控制单元通过交叉信息交互单元将端口切换成功的信息发送至业务信息交互单元,业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码,若是,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,转到步骤 D,否则转到步骤 E;

D、将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 0,业务控制单元根据切换成功的标志位 0 记录已切换业务端口的端口号和切换的业务类型,业务控制单元将业务切换成功次数加 1,转到步骤 F;

E、误码检测单元将有误码端口的端口号上报至业务控制单元,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 1;业务控制单元根据切换失败的标志位 1 和上报的端口号,记录有误码端口的端口号和切换类型,业务控制单元将业务切换失败次数加 1;业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数,转到步骤 F;

F、业务控制单元统计切换总次数,业务控制单元判断切换总次数是否在测试函数中的业务切换次数以上,若不是,转到步骤 B,否则确定已经满足测试要求,业务切换任务完成,结束。

3. 如权利要求 2 所述的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法,其特征在于:步骤 C 还包括以下步骤:若所述端口信息和端口类型校验未通过,则重新执行步骤 C。

4. 如权利要求 2 所述的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法,其特征在于:步骤 C 中所述业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码包括以下步骤:业务控制单元通过误码检测单元轮流读取未切换业务的端口的性能寄存器的值,若误码检测单元连续至少 5 次以上检测的单个端口的性能寄存器的值均为 0,则该端口无误码,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,转到步骤 D;否则该端口有误码,转到步骤 E。

5. 如权利要求 4 所述的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法,其特征在于:步骤 C 中所述业务控制单元检测已切换业务的端口无误码包括以下步骤:将所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值清零,业务控制单元每隔 1~5 秒依次读取一次所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值、并发送至误码检测单元,若误码检测单元连续 3 次以上检测的单个端口的误码统计寄存器的值均为 0,则该端口无误码、处于稳定状态,转到步骤 D;否则该端口有误码,处于不稳定状态,转到步骤 E。

6. 如权利要求 2 所述的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法,其特征在于:步骤 E 还包括以下步骤:业务控制单元判定业务切换失败次数在切换失败终止测试次数以上,确定已经满足测试要求,结束。

7. 如权利要求 2 至 6 任一项所述的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法,其特征在于:步骤 F 中所述业务控制单元统计切换总次数包括以下步骤:若业务控制单元中仅有切

换成功次数,则将切换成功次数作为切换总次数;若业务控制单元中仅有切换失败次数,则将切换失败次数作为切换总次数;若业务控制单元中同时包括切换成功次数和切换失败次数,则将切换成功次数和切换失败次数的总和作为切换总次数。

8. 一种实现权利要求 2 至 7 任一项所述方法的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试装置,其特征在于:包括初始化配置模块、端口业务切换模块、端口校验模块、业务切换成功次数统计模块、业务切换失败次数统计模块和业务切换总次数统计模块;

初始化配置模块,用于:对逻辑控制单元、业务板卡、交叉单元和设备子框进行上电和初始化;通过逻辑控制单元配置测试函数,测试函数包括切换端口顺序、切换端口类型、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数,逻辑控制单元将测试函数发送至业务控制单元;业务控制单元将板卡业务端口单元默认配置为第一光通道数据单元 ODU_k 业务,向端口业务切换模块发送业务切换信号;

端口业务切换模块,用于:收到业务切换信号后,控制板卡业务端口单元向交叉业务端口单元发送握手信息,板卡业务端口单元与交叉业务端口单元握手成功后,业务控制单元解析测试函数,根据测试函数中的切换端口顺序、切换端口类型和切换端口数量,将对应的端口的业务类型由 ODU_k 业务切换为第二光通道数据单元 ODU_j 业务;业务信息交互单元将已切换业务类型端口的端口信息和端口类型,通过交叉信息交互单元发送至交叉控制单元,向端口校验模块发送端口校验信号;

端口校验模块,用于:收到端口校验信号后,控制交叉控制单元对收到的端口信息和端口类型进行校验,端口信息和端口类型检验通过后,交叉控制单元根据端口信息和端口类型,完成对应端口的切换;交叉控制单元通过交叉信息交互单元将端口切换成功的信息发送至业务信息交互单元,业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码,若是,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数统计信号,否则向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败次数统计信号;

业务切换成功次数统计模块,用于:收到业务切换成功次数统计信号后,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 0,业务控制单元根据切换成功的标志位 0 记录已切换业务端口的端口号和切换的业务类型,业务控制单元将业务切换成功次数加 1,向业务切换总次数统计模块发送业务切换总次数统计信号;

业务切换失败次数统计模块,用于:收到业务切换失败次数统计信号后,控制误码检测单元将有误码端口的端口号上报至业务控制单元,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 1;业务控制单元根据切换失败的标志位 1 和上报的端口号,记录有误码端口的端口号和切换类型,业务控制单元将业务切换失败次数加 1;业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数,向业务切换总次数统计模块发送业务切换总次数统计信号;

业务切换总次数统计模块,用于:收到业务切换总次数统计信号后,控制业务控制单元统计切换总次数,业务控制单元判断切换总次数是否在测试函数中的业务切换次数以上,若不是,向端口业务切换模块发送业务切换信号;否则确定已经满足测试要求,业务切换任务完成,结束。

9. 如权利要求 8 所述的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试装置,其特征在于:所述端口校验模块控制业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码时,业务控制单元通过误

码检测单元轮流读取未切换业务的端口的性能寄存器的值,若误码检测单元连续至少 5 次以上检测的单个端口的性能寄存器的值均为 0,则该端口无误码,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数统计信号;否则该端口有误码,向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败次数统计信号。

10. 如权利要求 8 所述的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试装置,其特征在于:所述端口校验模块控制业务控制单元检测已切换业务的端口无误码时,将所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值清零,业务控制单元每隔 1 ~ 5 秒依次读取一次所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值、并发送至误码检测单元,若误码检测单元连续 3 次以上检测的单个端口的误码统计寄存器的值均为 0,则该端口无误码、处于稳定状态,向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数统计信号;否则该端口有误码,处于不稳定状态,向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败次数统计信号。

基于 OTN 板卡的业务动态切换测试系统、方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光通信测试系统领域,具体涉及一种基于 OTN 板卡的业务动态切换测试系统、方法及装置。

背景技术

[0002] OTN (Optical Transport Network, 光传送网) 是一种融合了 SDH (Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字体系) 与 WDM (Wavelength Division and Multiplexing, 波分复用) 技术优势的传送网; OTN 不仅具备超大容量的数据业务承载能力, 而且能够实现更大粒度的灵活业务调度。与此同时, OTN 还具备完善的管理维护能力, 能够满足运营商对于 IP 数据业务大颗粒接入、大容量交叉、透明传输及灵活业务调度的要求; OTN 是构建省际干线传送网、省内干线传送网以及城域传送网核心层的关键技术之一。

[0003] 随着 OTN 光传送网标准的不断成熟, OTN 支持的业务种类不断丰富 (例如 SDH 同步数字体系业务、以太网业务、光纤通道等)。OTN 系统涵盖了光层和电层两层结构, 能够支持不同颗粒业务 (ODU_k, k=0, 1, 2, 2e, 3, 3e1, 3e2, 4, flex) 的交叉和配置。

[0004] OTN 交叉调度系统是构成 OTN 网络的关键部件, OTN 交叉调度系统主要包括支路板卡、交叉单元和线路板卡。支路板卡要求支持多种客户侧业务 (例如 STM-1/4/16/64/256、OTU1/2/3/4、1GFC/2GFC/4GFC/8GFC/10GFC、GE/10GE/40GE/100GE 等); 线路板卡要求支持 ODU0/1/2/3/4/flex 等交叉颗粒的配置。

[0005] 目前, OTN 交叉调度系统一通过人工测试上述诸多业务类型时, 人工进行业务动态切换测试时, 需要满足以下条件: 1、各个端口的业务切换成功; 2、在某些端口进行切换时, 其他未切换业务的端口要性能正常、且无业务中断; 3、所有业务在每个端口均进行遍历; 4、一定数量的切换业务的次数。因此, 人工进行业务动态切换测试的测试时间较长, 不仅测试效率较低, 而且测试成本较高, 不便于人们使用。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的缺陷, 本发明的目的在于提供一种基于 OTN 板卡的业务动态切换测试系统、方法及装置, 不仅测试效率较高, 而且测试成本较低, 便于人们使用。

[0007] 为达到以上目的, 本发明采取的技术方案是: 一种基于 OTN 板卡的业务动态切换测试系统, 包括逻辑控制单元、设备子框、业务板卡和交叉单元, 所述交叉单元包括支路板卡和线路板卡; 所述逻辑控制单元通过设备子框分别与业务板卡、交叉单元相连;

[0008] 所述业务板卡包括板卡业务端口单元、业务控制单元、误码检测单元和业务信息交互单元; 板卡业务端口单元通过业务控制单元与误码检测单元相连, 业务信息交互单元分别与板卡业务端口单元、误码检测单元相连;

[0009] 所述交叉单元包括交叉业务端口单元、交叉控制单元和交叉信息交互单元; 交叉控制单元分别与交叉业务端口单元、交叉信息交互单元相连; 所述板卡业务端口单元与交叉业务端口单元点对点连接, 所述业务信息交互单元与交叉信息交互单元相连;

[0010] 逻辑控制单元、业务板卡、交叉单元和设备子框进行上电和初始化后 ;通过逻辑控制单元配置测试函数,测试函数包括切换端口顺序、切换端口类型、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数,逻辑控制单元将测试函数发送至业务控制单元 ;业务控制单元将板卡业务端口单元默认配置为第一光通道数据单元 ODUk 业务 ;

[0011] 板卡业务端口单元向交叉业务端口单元发送握手信息,板卡业务端口单元与交叉业务端口单元握手成功后,业务控制单元解析测试函数,根据测试函数中的切换端口顺序、切换端口类型和切换端口数量,将对应的端口的业务类型由 ODUk 业务切换为第二光通道数据单元 ODUj 业务 ;业务信息交互单元将已切换业务类型端口的端口信息和端口类型,通过交叉信息交互单元发送至交叉控制单元 ;

[0012] 交叉控制单元对收到的端口信息和端口类型进行校验,端口信息和端口类型检验通过后,交叉控制单元根据端口信息和端口类型,完成对应端口的切换 ;交叉控制单元通过交叉信息交互单元将端口切换成功的信息发送至业务信息交互单元,业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码 ;

[0013] 若业务控制单元检测未切换业务的端口无误码,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 0,业务控制单元根据切换成功的标志位 0 记录已切换业务端口的端口号和切换的业务类型,业务控制单元将业务切换成功次数加 1,业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数,业务控制单元统计切换总次数,业务控制单元判定切换总次数小于测试函数中的业务切换次数,确定已经满足测试要求,业务切换任务完成,结束 ;

[0014] 若业务控制单元检测未切换业务的端口有误码,误码检测单元将有误码端口的端口号上报至业务控制单元,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 1 ;业务控制单元根据切换失败的标志位 1 和上报的端口号,记录有误码端口的端口号和切换类型,业务控制单元将业务切换失败次数加 1 ;业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数,业务控制单元统计切换总次数,业务控制单元判定切换总次数小于测试函数中的业务切换次数,确定已经满足测试要求,业务切换任务完成,结束。

[0015] 一种用于上述系统的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法,其特征在于,包括以下步骤 :

[0016] A、对逻辑控制单元、业务板卡、交叉单元和设备子框进行上电和初始化 ;通过逻辑控制单元配置测试函数,测试函数包括切换端口顺序、切换端口类型、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数,逻辑控制单元将测试函数发送至业务控制单元 ;业务控制单元将板卡业务端口单元默认配置为第一光通道数据单元 ODUk 业务,转到步骤 B ;

[0017] B、板卡业务端口单元向交叉业务端口单元发送握手信息,板卡业务端口单元与交叉业务端口单元握手成功后,业务控制单元解析测试函数,根据测试函数中的切换端口顺序、切换端口类型和切换端口数量,将对应的端口的业务类型由 ODUk 业务切换为第二光通道数据单元 ODUj 业务 ;业务信息交互单元将已切换业务类型端口的端口信息和端口类型,通过交叉信息交互单元发送至交叉控制单元,转到步骤 C ;

[0018] C、交叉控制单元对收到的端口信息和端口类型进行校验,端口信息和端口类型检验通过后,交叉控制单元根据端口信息和端口类型,完成对应端口的切换 ;交叉控制单元通过交叉信息交互单元将端口切换成功的信息发送至业务信息交互单元,业务控制单元检测

未切换业务的端口是否无误码,若是,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,转到步骤 D,否则转到步骤 E;

[0019] D、将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 0,业务控制单元根据切换成功的标志位 0 记录已切换业务端口的端口号和切换的业务类型,业务控制单元将业务切换成功次数加 1,转到步骤 F;

[0020] E、误码检测单元将有误码端口的端口号上报至业务控制单元,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 1;业务控制单元根据切换失败的标志位 1 和上报的端口号,记录有误码端口的端口号和切换类型,业务控制单元将业务切换失败次数加 1;业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数,转到步骤 F;

[0021] F、业务控制单元统计切换总次数,业务控制单元判断切换总次数是否在测试函数中的业务切换次数以上,若不是,转到步骤 B,否则确定已经满足测试要求,业务切换任务完成,结束。

[0022] 在上述技术方案的基础上,步骤 C 还包括以下步骤:若所述端口信息和端口类型校验未通过,则重新执行步骤 C。

[0023] 在上述技术方案的基础上,步骤 C 中所述业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码包括以下步骤:业务控制单元通过误码检测单元轮流读取未切换业务的端口的性能寄存器的值,若误码检测单元连续至少 5 次以上检测的单个端口的性能寄存器的值均为 0,则该端口无误码,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,转到步骤 D;否则该端口有误码,转到步骤 E。

[0024] 在上述技术方案的基础上,步骤 C 中所述业务控制单元检测已切换业务的端口无误码包括以下步骤:将所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值清零,业务控制单元每隔 1~5 秒依次读取一次所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值、并发送至误码检测单元,若误码检测单元连续 3 次以上检测的单个端口的误码统计寄存器的值均为 0,则该端口无误码、处于稳定状态,转到步骤 D;否则该端口有误码,处于不稳定状态,转到步骤 E。

[0025] 在上述技术方案的基础上,步骤 E 还包括以下步骤:业务控制单元判定业务切换失败次数在切换失败终止测试次数以上,确定已经满足测试要求,结束。

[0026] 在上述技术方案的基础上,步骤 F 中所述业务控制单元统计切换总次数包括以下步骤:若业务控制单元中仅有切换成功次数,则将切换成功次数作为切换总次数;若业务控制单元中仅有切换失败次数,则将切换失败次数作为切换总次数;若业务控制单元中同时包括切换成功次数和切换失败次数,则将切换成功次数和切换失败次数的总和作为切换总次数。

[0027] 一种实现上述方法的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试装置,包括初始化配置模块、端口业务切换模块、端口校验模块、业务切换成功次数统计模块、业务切换失败次数统计模块和业务切换总次数统计模块;

[0028] 初始化配置模块,用于:对逻辑控制单元、业务板卡、交叉单元和设备子框进行上电和初始化;通过逻辑控制单元配置测试函数,测试函数包括切换端口顺序、切换端口类型、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数,逻辑控制单元将测试函数发送至业务控制单元;业务控制单元将板卡业务端口单元默认配置为第一光通道数据单元 ODUk 业务,

向端口业务切换模块发送业务切换信号；

[0029] 端口业务切换模块,用于:收到业务切换信号后,控制板卡业务端口单元向交叉业务端口单元发送握手信息,板卡业务端口单元与交叉业务端口单元握手成功后,业务控制单元解析测试函数,根据测试函数中的切换端口顺序、切换端口类型和切换端口数量,将对应的端口的业务类型由 ODU_k 业务切换为第二光通道数据单元 ODU_j 业务;业务信息交互单元将已切换业务类型端口的端口信息和端口类型,通过交叉信息交互单元发送至交叉控制单元,向端口校验模块发送端口校验信号;

[0030] 端口校验模块,用于:收到端口校验信号后,控制交叉控制单元对收到的端口信息和端口类型进行校验,端口信息和端口类型检验通过后,交叉控制单元根据端口信息和端口类型,完成对应端口的切换;交叉控制单元通过交叉信息交互单元将端口切换成功的信息发送至业务信息交互单元,业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码,若是,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数统计信号,否则向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败次数统计信号;

[0031] 业务切换成功次数统计模块,用于:收到业务切换成功次数统计信号后,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 0,业务控制单元根据切换成功的标志位 0 记录已切换业务端口的端口号和切换的业务类型,业务控制单元将业务切换成功次数加 1,向业务切换总次数统计模块发送业务切换总次数统计信号;

[0032] 业务切换失败次数统计模块,用于:收到业务切换失败次数统计信号后,控制误码检测单元将有误码端口的端口号上报至业务控制单元,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 1;业务控制单元根据切换失败的标志位 1 和上报的端口号,记录有误码端口的端口号和切换类型,业务控制单元将业务切换失败次数加 1;业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数,向业务切换总次数统计模块发送业务切换总次数统计信号;

[0033] 业务切换总次数统计模块,用于:收到业务切换总次数统计信号后,控制业务控制单元统计切换总次数,业务控制单元判断切换总次数是否在测试函数中的业务切换次数以上,若不是,向端口业务切换模块发送业务切换信号;否则确定已经满足测试要求,业务切换任务完成,结束。

[0034] 在上述技术方案的基础上,所述端口校验模块控制业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码时,业务控制单元通过误码检测单元轮流读取未切换业务的端口的性能寄存器的值,若误码检测单元连续至少 5 次以上检测的单个端口的性能寄存器的值均为 0,则该端口无误码,业务控制单元检测已切换业务的端口无误码,向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数统计信号;否则该端口有误码,向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败次数统计信号。

[0035] 在上述技术方案的基础上,所述端口校验模块控制业务控制单元检测已切换业务的端口无误码时,将所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值清零,业务控制单元每隔 1 ~ 5 秒依次读取一次所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值、并发送至误码检测单元,若误码检测单元连续 3 次以上检测的单个端口的误码统计寄存器的值均为 0,则该端口无误码、处于稳定状态,向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数统计信号;否则该端口有误码,处于不稳定状态,向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败

次数统计信号。

[0036] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0037] (1)本发明能够根据预先设置好的测试函数,自动进行业务动态切换测试。测试函数设置相应的参数,通过参数来设置切换端口顺序、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数等。与现有技术中人工进行业务动态切换测试相比,本发明能够根据测试函数自动进行业务动态切换测试,不仅测试方法比较灵活,测试时间较短,测试效率较高,而且测试成本较低,设置多种参数的测试函数能够满足各种动态业务切换的要求,便于人们使用。

[0038] (2)本发明进行业务动态切换测试时,不需要外接测试仪表,因为业务板卡能够自发 PRBS 编码作为信号源,进而通过交叉单元给待测板卡进行测试,所以本发明能够在短时间内完成端口数量和业务类型均较多的业务板卡;与此同时,本发明的业务动态切换测试系统采用模块化设计,能够适用于通用的 OTN 板卡。因此,本发明进行业务动态切换测试时,不仅操作比较简单,运行比较可靠,而且节约了业务板卡的调试时间和外接测试仪表所需的成本。

附图说明

[0039] 图 1 为本发明实施例中交叉单元的结构框图;

[0040] 图 2 为本发明实施例中业务板卡与交叉单元配合的连接框图;

[0041] 图 3 为本发明实施例中交叉单元与业务板卡配合的连接框图;

[0042] 图 4 为本发明实施例中的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法的流程图。

具体实施方式

[0043] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

[0044] 本发明实施例中的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试系统,包括逻辑控制单元、设备子框、业务板卡和交叉单元。本实施例中的逻辑控制单元为个人电脑,逻辑控制单元与设备子框通过网线相连;逻辑控制单元通过设备子框分别与业务板卡、交叉单元相连。

[0045] 参见图 1 所示,交叉单元上设置有支路板卡和线路板卡,支路板卡和线路板卡通过背板高速连接器进行业务的通道连接。

[0046] 参见图 2 所示,业务板卡包括板卡业务端口单元、业务控制单元、误码检测单元和业务信息交互单元。板卡业务端口单元通过业务控制单元与误码检测单元相连,业务信息交互单元分别与板卡业务端口单元、误码检测单元相连。

[0047] 参见图 3 所示,交叉单元包括交叉业务端口单元、交叉控制单元和交叉信息交互单元;交叉控制单元分别与交叉业务端口单元、交叉信息交互单元相连。

[0048] 业务板卡的板卡业务端口单元与交叉单元的交叉业务端口单元点对点连接,板卡业务端口单元和交叉业务端口单元均支持 ODU0/1/2/3/4/flex 等速率类型。业务板卡的业务信息交互单元与交叉单元的交叉信息交互单元相连。

[0049] 参见图 4 所示,本发明实施例中的用于上述系统的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法,包括以下步骤:

[0050] S1:对逻辑控制单元、业务板卡、交叉单元和设备子框进行上电和初始化。通过逻辑

辑控制元配置测试函数,测试函数包括切换端口顺序、切换端口类型、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数等参数;逻辑控制元将测试函数发送至业务控制单元。业务控制单元将板卡业务端口单元默认配置为 ODUk 业务(OpticalChannel Data k 第一光通道数据单元业务;k=0,1,2,2e,3,3e1,3e2,4,flex),转到步骤 S2。

[0051] 交叉单元将板卡业务端口单元默认配置为 ODUk 业务时,通过支路板卡配置不同的客户侧业务映射到 ODUk (k=0,1,2,2e,3,3e1,3e2,4,flex);将线路板卡作为待测试单元,通过线路板卡完成基本功能的配置、以及与交叉单元背板总线的交互;交叉单元提供标志位给线路板卡。

[0052] S2:板卡业务端口单元向交叉业务端口单元发送握手信息,板卡业务端口单元与交叉业务端口单元握手成功后,业务控制单元解析测试函数,根据测试函数中的切换端口顺序、切换端口类型和切换端口数量,将对应的端口的业务类型由 ODUk 业务切换为 ODUj 业务(OpticalChannel Data j 第二光通道数据单元业务,j=0,1,2,2e,3,3e1,3e2,4,flex,j 不等于 k)。业务信息交互单元将已切换业务类型端口的端口信息和端口类型,通过交叉信息交互单元发送至交叉控制单元,转到步骤 S3。

[0053] S3:交叉控制单元对收到的端口信息和端口类型进行校验,若检验通过,则转到步骤 S4,否则重新执行步骤 S3。

[0054] S4:交叉控制单元根据端口信息和端口类型,完成对应端口的切换,交叉控制单元通过交叉信息交互单元将端口切换成功的信息发送至业务信息交互单元,转到步骤 S5。

[0055] S5:业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码。业务控制单元检测时,业务控制单元通过误码检测单元轮流读取未切换业务的端口的性能寄存器的值,若误码检测单元连续至少 5 次以上检测的单个端口的性能寄存器的值均为 0,则该端口无误码,转到步骤 S6,否则该端口有误差,转到步骤 S8。

[0056] S6:业务控制单元检测已切换业务的端口是否工作稳定无误码,业务控制单元检测时,将所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值清零,业务控制单元每隔 1~5 秒(本实施例中为 3 秒)依次读取一次所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值、并发送至误码检测单元,若误码检测单元连续 3 次以上检测的单个端口的误码统计寄存器的值均为 0,则该端口无误码、处于稳定状态,转到步骤 S7;否则该端口有误差,处于不稳定状态,转到步骤 S8。

[0057] S7:将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 0,表明切换成功,业务控制单元根据切换成功的标志位 0,记录切换结果信息(切换结果信息包括已切换业务端口的端口号和切换的业务类型)、并将业务切换成功次数加 1,转到步骤 S10。

[0058] S8:误码检测单元将有误差端口的端口号上报至业务控制单元,将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 1,表明切换失败。业务控制单元根据切换失败的标志位 1 和上报的端口号,记录有误差端口的端口号和切换类型,将业务切换失败次数加 1,转到步骤 S9。

[0059] S9:业务控制单元判断业务切换失败次数是否在切换失败终止测试次数以上,若不是,转到步骤 S10,否则确定已经满足测试要求,结束。

[0060] S10:业务控制单元统计切换总次数,若业务控制单元中仅有切换成功次数,则将切换成功次数作为切换总次数;若业务控制单元中仅有切换失败次数,则将切换失败次数

作为切换总次数；若业务控制单元中同时包括切换成功次数和切换失败次数，则将切换成功次数和切换失败次数的总和作为切换总次数。业务控制单元判断切换总次数是否在测试函数中的业务切换次数以上，若不是，转到步骤 S2，否则确定已经满足测试要求，业务切换任务完成，结束。

[0061] 本发明实施例中的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试方法的工作原理如下：

[0062] 本发明能够测试函数同时测试多个端口，每个端口可以改为相同业务，也可以配置为不同业务。

[0063] 由于业务板卡开始测试时，先对某一个端口进行切换，其他端口不做动作，因此未切换业务的端口应该一直无误码，处于正常工作状态。若误码检测单元连续至少 5 次检测的单个端口的性能寄存器的值为 0，则可以证明该端口无误码。

[0064] 本发明读取已切换业务的端口的误码统计寄存器的值的间隔时间、以及误码检测单元检测单个已切换端口的次数，均可以根据用户的需求，在业务控制单元中自行设置，使其更符合板卡各自的特性。

[0065] 本发明当业务切换失败次数在切换失败终止测试次数以上时，直接终止测试，进而能够保留测试现场，便于问题定位。

[0066] 本发明实施例中的实现上述方法的基于 OTN 板卡的业务动态切换测试装置，包括初始化配置模块、端口业务切换模块、端口校验模块、业务切换成功次数统计模块、业务切换失败次数统计模块和业务切换总次数统计模块。

[0067] 初始化配置模块，用于：对逻辑控制单元、业务板卡、交叉单元和设备子框进行上电和初始化；通过逻辑控制单元配置测试函数，测试函数包括切换端口顺序、切换端口类型、切换端口数量、业务切换次数、业务失败终止测试次数，逻辑控制单元将测试函数发送至业务控制单元；业务控制单元将板卡业务端口单元默认配置为第一光通道数据单元 ODU_k 业务，向端口业务切换模块发送业务切换信号。

[0068] 端口业务切换模块，用于：收到业务切换信号后，控制板卡业务端口单元向交叉业务端口单元发送握手信息，板卡业务端口单元与交叉业务端口单元握手成功后，业务控制单元解析测试函数，根据测试函数中的切换端口顺序、切换端口类型和切换端口数量，将对应的端口的业务类型由 ODU_k 业务切换为第二光通道数据单元 ODU_j 业务；业务信息交互单元将已切换业务类型端口的端口信息和端口类型，通过交叉信息交互单元发送至交叉控制单元，向端口校验模块发送端口校验信号。

[0069] 端口校验模块，用于：收到端口校验信号后，控制交叉控制单元对收到的端口信息和端口类型进行校验，端口信息和端口类型检验通过后，交叉控制单元根据端口信息和端口类型，完成对应端口的切换；交叉控制单元通过交叉信息交互单元将端口切换成功的信息发送至业务信息交互单元，业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码，若是，业务控制单元检测已切换业务的端口无误码，向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数统计信号，否则向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败次数统计信号。

[0070] 端口校验模块控制业务控制单元检测未切换业务的端口是否无误码时，控制业务控制单元通过误码检测单元轮流读取未切换业务的端口的性能寄存器的值，若误码检测单元连续至少 5 次以上检测的单个端口的性能寄存器的值均为 0，则该端口无误码，业务控制单元检测已切换业务的端口无误码，向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数

统计信号 ; 否则该端口有误码, 向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败次数统计信号。

[0071] 端口校验模块控制业务控制单元检测已切换业务的端口无误码时, 将所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值清零, 业务控制单元每隔 1 ~ 5 秒依次读取一次所有已切换业务的端口的误码统计寄存器的值、并发送至误码检测单元, 若误码检测单元连续 3 次以上检测的单个端口的误码统计寄存器的值均为 0, 则该端口无误码、处于稳定状态, 向业务切换成功次数统计模块发送业务切换成功次数统计信号 ; 否则该端口有误码, 处于不稳定状态, 向业务切换失败次数统计模块发送业务切换失败次数统计信号。

[0072] 业务切换成功次数统计模块, 用于 : 收到业务切换成功次数统计信号后, 将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 0, 业务控制单元根据切换成功的标志位 0 记录已切换业务端口的端口号和切换的业务类型, 业务控制单元将业务切换成功次数加 1, 向业务切换总次数统计模块发送业务切换总次数统计信号。

[0073] 业务切换失败次数统计模块, 用于 : 收到业务切换失败次数统计信号后, 控制误码检测单元将有误码端口的端口号上报至业务控制单元, 将业务板卡中表示端口切换业务的标志位写为 1 ; 业务控制单元根据切换失败的标志位 1 和上报的端口号, 记录有误码端口的端口号和切换类型, 业务控制单元将业务切换失败次数加 1 ; 业务控制单元判定业务切换失败次数小于切换失败终止测试次数, 向业务切换总次数统计模块发送业务切换总次数统计信号。

[0074] 业务切换总次数统计模块, 用于 : 收到业务切换总次数统计信号后, 控制业务控制单元统计切换总次数, 业务控制单元判断切换总次数是否在测试函数中的业务切换次数以上, 若不是, 向端口业务切换模块发送业务切换信号 ; 否则确定已经满足测试要求, 业务切换任务完成, 结束。

[0075] 本发明不局限于上述实施方式, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

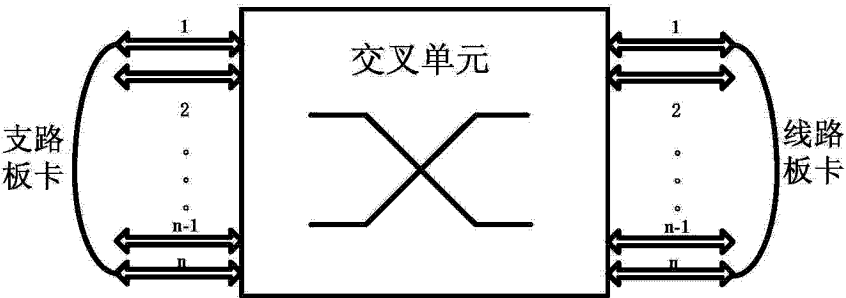


图 1

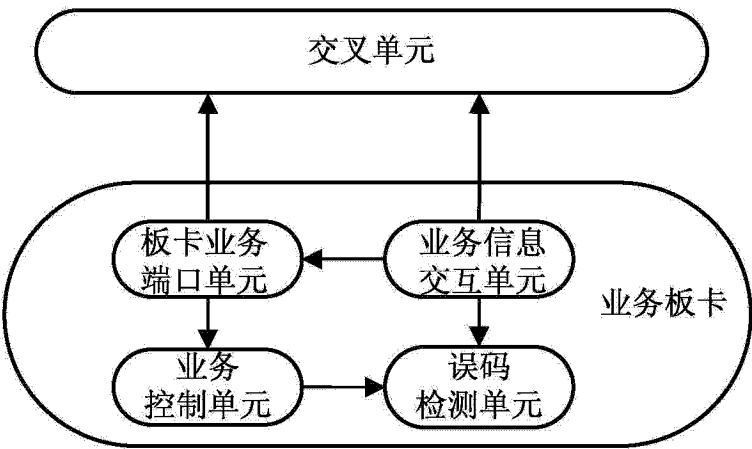


图 2

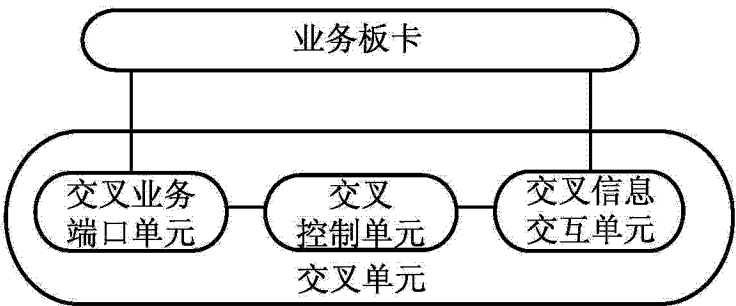


图 3

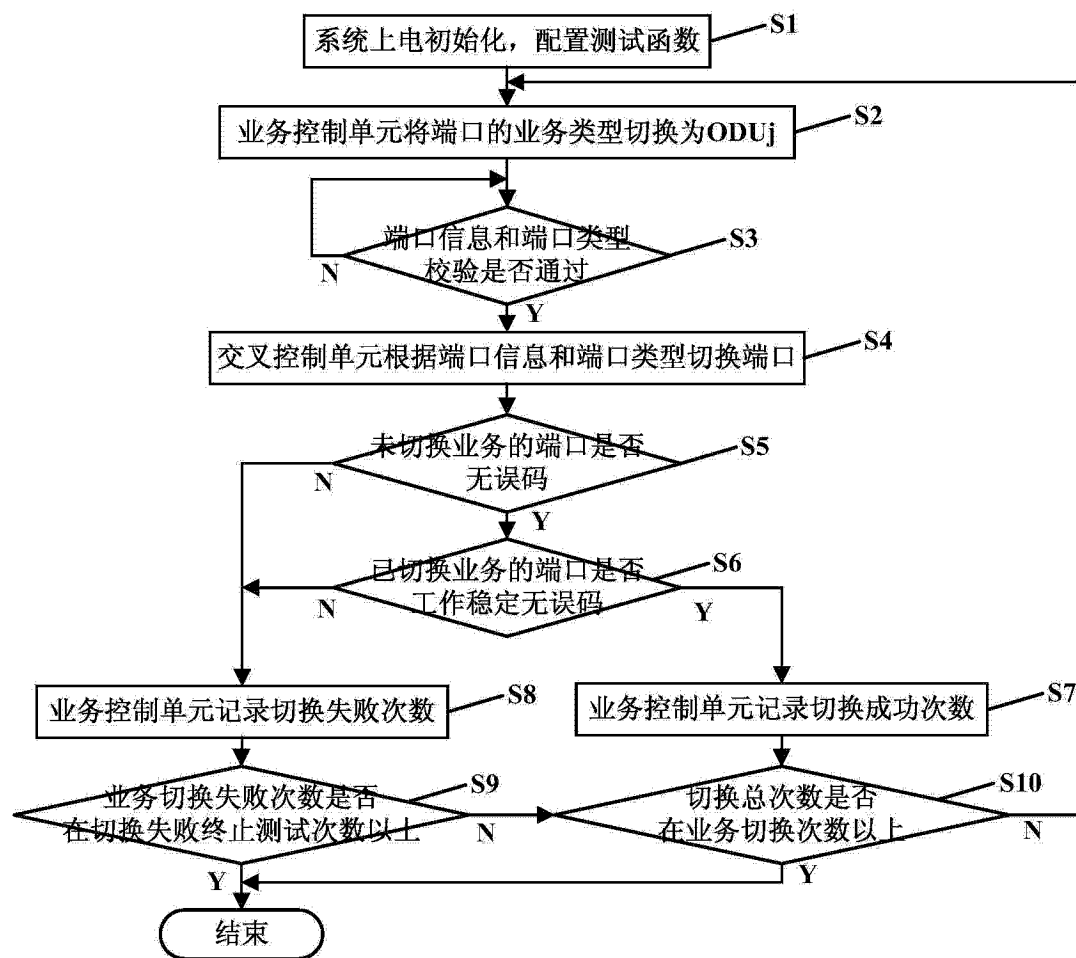


图 4