



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107888290 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 29

(21) 申请号 201711237746.4

H04B 10/27 (2013.01)

(22) 申请日 2017.11.30

H04Q 11/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107888290 A

(56) 对比文件

CN 207530830 U, 2018.06.22

CN 101674090 A, 2010.03.17

CN 103581773 A, 2014.02.12

CN 107222295 A, 2017.09.29

CN 206542538 U, 2017.10.03

WO 2004112264 A2, 2004.12.23

(43) 申请公布日 2018.04.06

(73) 专利权人 杭州初灵信息技术股份有限公司

地址 310053 浙江省杭州市滨江区伟业路1号高新软件园5号楼

李力等.PON聚合拉远技术(PAE)及其在FTTH网络中的应用研究.中国有线电视.2017,全文.

龙函;胡毅.无源光网络光纤复用拉远的技术方案分析.光通信研究.2016,(第05期),全文.

(72) 发明人 张志光 上官福义 王力成

乔世栋 黄奇斌 王晓辉

审查员 李梦琦

(74) 专利代理机构 杭州君度专利代理事务所

(特殊普通合伙) 33240

专利代理师 黄前泽

(51) Int. Cl.

H04B 10/25 (2013.01)

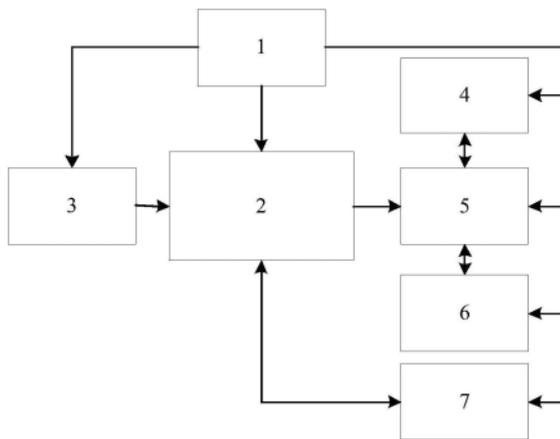
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种GPON信号聚合拉远设备及其聚合拉远方法

(57) 摘要

本发明公开了一种GPON信号聚合拉远设备及其聚合拉远方法。为方便维护,光线路终端往往集中放置到运营商机房。这会导致GPON光信号传输过程中衰减严重。本发明一种GPON信号聚合拉远设备包括局端设备和远端设备。局端设备和远端设备均包括供电系统、管理模块、存储模块、光接口模块、业务模块、时钟模块和风扇。当远端设备只有一个时,局端设备中第一光模块的光纤接口与远端设备第一光模块的光纤接口连接。当远端设备有n个时,局端设备中第一光模块的光纤接口与波分复用器的输入口连接。波分复用器的n个输出口与n个远端设备分别连接。本发明在将光线路终端集中设置的情况下,大大增加了GPON光信号的传输距离。



1. 一种GPON信号聚合拉远设备,包括局端设备和远端设备;其特征在于:所述的局端设备和远端设备均包括供电系统、管理模块、存储模块、光接口模块、业务模块、时钟模块和风扇;所述的供电系统为管理模块、存储模块、光接口模块、业务模块及时钟模块供电;所述的时钟模块包括时钟芯片;所述时钟芯片的输入时钟管脚及输出时钟管脚与业务模块的两个GPIO接口分别相连;

所述的管理模块包括第一处理器和第二处理器;所述的存储模块包括第一存储芯片和第二存储芯片;第一处理器、第二处理器和业务模块两两之间均与通过串行外围接口总线进行通讯;第二处理器与第一存储芯片通过串行外围接口总线进行通讯;第一处理器与第二存储芯片通过内部集成电路总线进行通讯;第二处理器的第一GPIO接口与风扇的转速输出口连接;第二处理器的第二GPIO接口与风扇的速度控制输入口连接;

所述的光接口模块包括第一光模块和四个第二光模块;业务模块与第一光模块及四个第二光模块均通过内部集成电路总线进行通讯;在局端设备内,所述业务模块的五个GTX接口与第一光模块的电信号输出口、四个第二光模块的电信号输入口分别连接;在远端设备内,业务模块的五个GTX接口与第一光模块的电信号输入口、四个第二光模块的电信号输出口分别连接;

当远端设备只有一个时,局端设备中第一光模块的光纤接口与远端设备第一光模块的光纤接口连接;当远端设备有 n 个时, $n \geq 2$,局端设备中第一光模块的光纤接口与波分复用器的输入口连接;波分复用器的 n 个输出口与 n 个远端设备第一光模块的光纤接口分别连接;

所述的局端设备设置在运营商处;局端设备中四个第二光模块的光纤接口与四根输出光纤分别相连;四根输出光纤均与光线路终端相连;所述的远端设备设置在用户端的光缆交接箱或机房;远端设备中四个第二光模块的光纤接口与四个分光器的输入口分别相连;四个分光器的输出口均与多个光网络单元连接;局端设备I中,第二光模块将输入的光信号转化为电信号后传输给业务模块(5);业务模块(5)将输入的电信号转化为GPON光信号对应的电信号后传输给第一光模块;第一光模块将输入的电信号经过处理后转化为光信号并输出;远端设备II中,四个第一光模块将输入的光信号转化为电信号后传输给业务模块(5);业务模块(5)将输入的电信号转化为OTN光信号对应的电信号后传输给第二光模块;第二光模块将输入的电信号经过处理后转化为光信号并输出。

2. 根据权利要求1所述的一种GPON信号聚合拉远设备,其特征在于:所述的第一存储芯片采用Winbond公司生产的W25Q128FVSG芯片;所述的第二存储芯片采用ATMEL公司生产的AT24C16芯片。

3. 根据权利要求1所述的一种GPON信号聚合拉远设备,其特征在于:所述第一光模块的型号为ZB7784099-DCL;所述局端设备内第二光模块的型号为ZP5342034-KCST;所述远端设备内第二光模块的型号为ZP5432043-JCS。

4. 根据权利要求1所述的一种GPON信号聚合拉远设备,其特征在于:所述的时钟模块还包括晶振;所述的晶振与时钟芯片相连;所述的时钟芯片采用IDT公司生产的8T49N488A芯片。

5. 根据权利要求1所述的一种GPON信号聚合拉远设备,其特征在于:所述的业务模块采用Xilinx公司生产的型号为XC7K325T的业务芯片。

6. 根据权利要求1所述的一种GPON信号聚合拉远设备,其特征在于:所述的第一处理器采用型号为STM32F107的单片机;所述的第二处理器采用Altera公司生产的EP4CE6芯片。

7. 根据权利要求1所述的一种GPON信号聚合拉远设备,其特征在于:所述的供电系统包括开关电源模块和电源芯片;所述开关电源模块的3.3V电压输出端与第一处理器、第二处理器及业务模块的3.3V供电接口连接;开关电源模块的1.0V电压输出端与业务模块的1.0V供电端连接;所述电源芯片的2.5V电压输出端与时钟芯片、第二处理器及业务模块的2.5V供电端连接;电源芯片的1.8V电压输出端与业务模块的1.8V供电端连接;电源芯片的1.2V电压输出端与第二处理器及业务模块的1.2V供电端连接;电源芯片的1.0V电压输出端与业务模块的1.0V供电端连接;所述的开关电源模块及电源芯片均与第二处理器通过内部集成电路总线进行通讯。

8. 根据权利要求7所述的一种GPON信号聚合拉远设备,其特征在于:所述的开关电源模块采用华为技术有限公司生产的型号为NAD12S10-A的非隔离开关电源模块;电源芯片采用芯源系统有限公司生产的型号为MP1484EN的电源芯片。

9. 如权利要求1所述的一种GPON信号聚合拉远设备的聚合拉远方法,其特征在于:

步骤一:局端设备内的四个第二光模块将四个输入GPON光信号转化为四个第一电信号,并将四个第一电信号传输给业务模块;业务模块从四个第一电信号中分别提取第一时钟信号并传输给时钟芯片;时钟芯片将接收到的四个第一时钟信号去抖动后传输给业务模块;业务模块将四个第一电信号与接收到四个第一时钟信号分别整合在一起;

步骤二:局端设备的业务模块将四路第一电信号封装到一路第二电信号中;

1、将步骤一所得的四个第一电信号以固定比特速率方式分别映射为四个第一OPU1信号;

2、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,在四个第一OPU1信号内分别增加开销字节,得到四个第一ODU1信号;

3、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第一ODU1信号分别映射为四个第一ODTU12信号;

4、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第一ODTU12信号复用为一个第一ODTUG2信号;

5、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将第一ODTUG2信号映射为第一OPU2信号;再将第一OPU2信号映射为第一ODU2信号;然后将第一ODU2信号映射为第一OTU2信号;第一OTU2信号作为第二电信号;业务模块将第二电信号传输给第一光模块;

步骤三:局端设备内的第一光模块将接收到的第二电信号转化为OTN光信号;若远端设备只有一个,则局端设备内的第一光模块将OTN光信号传输给远端设备内的第一光模块;若远端设备有n个,则局端设备内的第一光模块将OTN光信号传输给波分复用器;波分复用器将接收到的OTN光信号复制为n个后分别传输给n个远端设备内的第一光模块;

步骤四、远端设备内的第一光模块将接收到的OTN光信号转化为第三电信号并传输给业务模块;远端设备内的业务模块从第三电信号中提取第二时钟信号并传输给时钟芯片;时钟芯片将接收到的第二时钟信号去抖动后传输给业务模块;业务模块将第三电信号与接收到时钟信号整合在一起;

步骤五、远端设备的业务模块将一路第三电信号拆分为四路第四电信号;

1、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将步骤四所得的第三电信号映射为第二ODU2信号;再将第二ODU2信号映射为第二OPU2信号;然后将第二OPU2信号映射为第二ODTUG2信号;

2、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将第二ODTUG2信号拆分为四个第二ODTU12信号;

3、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第二ODTU12信号分别映射为四个第二ODU1信号;

4、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,在四个第二ODU1信号内的开销字节删去,得到四个第二OPU1信号;

5、将四个第二OPU1信号以固定比特速率方式分别映射为四个第四电信号;业务模块将四个第四电信号分别传输给四个第二光模块;

步骤六、远端设备内的四个第二光模块将四个第四电信号分别转化为四个输出GPON光信号并输出。

一种GPON信号聚合拉远设备及其聚合拉远方法

技术领域

[0001] 本发明属于以太网无源光网络技术领域,具体涉及一种GPON信号聚合拉远设备及其聚合拉远方法。

背景技术

[0002] GPON(Gigabit Passive Optical Network:吉比特无源光纤网络)是一种点对多点的接入技术,因其造价低、维护容易等因素在最后一公里的建设中扮演着非常重要的角色。但同时也由于其传输距离短、覆盖范围小等原因限制了其大范围的铺设及使用。

[0003] 目前市面上的GPON光信号远距离传输布局中,主要有以下两种方式:1、将光线路终端(OLT,Optical Line Termination)下沉分散布置到各个小型的用户机房。该方式的光线路终端较分散,导致设备维护不便且成本较高。2、将光线路终端集中放置到运营商机房。该方式在光线路终端向光网络单元(ONU,Optical Network Unit)传输GPON光信号时衰减较严重。因此,设计一种能够将光线路终端集中安排在运营商处,而不会产生光信号严重损耗的GPON信号聚合拉远装置十分重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种GPON信号聚合拉远设备及其聚合拉远方法。

[0005] 本发明包括局端设备和远端设备。所述的局端设备和远端设备均包括供电系统、管理模块、存储模块、光接口模块、业务模块、时钟模块和风扇。所述的供电系统为管理模块、存储模块、光接口模块、业务模块及时钟模块供电。所述的时钟模块包括时钟芯片。所述时钟芯片的输入时钟管脚及输出时钟管脚与业务模块的两个GPIO接口分别相连。

[0006] 所述的管理模块包括第一处理器和第二处理器。所述的存储模块包括第一存储芯片和第二存储芯片。第一处理器、第二处理器和业务模块两两之间均与通过串行外围接口总线进行通讯。第二处理器与第一存储芯片通过串行外围接口总线进行通讯。第一处理器与第二存储芯片通过内部集成电路总线进行通讯。第二处理器的第一GPIO接口与风扇的转速输出口连接。第二处理器的第二GPIO接口与风扇的速度控制输入口连接。

[0007] 所述的光接口模块包括第一光模块和四个第二光模块。业务模块与第一光模块及四个第二光模块均通过内部集成电路总线进行通讯。在局端设备内,所述业务模块的五个GTX接口与第一光模块的电信号输出口、四个第二光模块的电信号输入口分别连接。在远端设备内,业务模块的五个GTX接口与第一光模的电信号输入口、四个第二光模块的电信号输出口分别连接。

[0008] 当远端设备只有一个时,局端设备中第一光模块的光纤接口与远端设备第一光模块的光纤接口连接。当远端设备有n个时, $n \geq 2$,局端设备中第一光模块的光纤接口与波分复用器的输入口连接。波分复用器的n个输出口与n个远端设备第一光模块的光纤接口分别连接。

[0009] 进一步地,所述的局端设备设置在运营商处。局端设备中四个第二光模块的光纤

接口与四根输出光纤分别相连。四根输出光纤均与光线路终端相连。所述的远端设备设置在用户端的光缆交接箱或机房。远端设备中四个第二光模块的光纤接口与四个分光器的输入口分别相连。四个分光器的输出口均与多个光网络单元连接。

[0010] 进一步地,所述的第一存储芯片采用Winbond公司生产的W25Q128FVSG芯片。所述的第二存储芯片采用ATMEL公司生产的AT24C16芯片。

[0011] 进一步地,所述第一光模块的型号为ZB7784099-DCL。所述局端设备内第二光模块的型号为ZP5342034-KCST。所述远端设备内第二光模块的型号为ZP5432043-JCS。

[0012] 进一步地,所述的时钟模块还包括晶振。所述的晶振与时钟芯片相连。所述的时钟芯片采用IDT公司生产的8T49N488A芯片。

[0013] 进一步地,所述的业务模块采用Xilinx公司生产的型号为XC7K325T的业务芯片。

[0014] 进一步地,所述的第一处理器采用型号为STM32F107的单片机。所述的第二处理器采用Altera公司生产的EP4CE6芯片。

[0015] 进一步地,所述的供电系统包括开关电源模块和电源芯片。所述开关电源模块的3.3V电压输出端与第一处理器、第二处理器及业务模块的3.3V供电接口连接。开关电源模块的1.0V电压输出端与业务模块的1.0V供电端连接。所述电源芯片的2.5V电压输出端与时钟芯片、第二处理器及业务模块的2.5V供电端连接。电源芯片的1.8V电压输出端与业务模块的1.8V供电端连接。电源芯片的1.2V电压输出端与第二处理器及业务模块的1.2V供电端连接。电源芯片的1.0V电压输出端与业务模块的1.0V供电端连接。所述的开关电源模块及电源芯片均与第二处理器通过内部集成电路总线进行通讯。

[0016] 进一步地,所述的开关电源模块采用华为技术有限公司生产的型号为NAD12S10-A的非隔离开关电源模块。电源芯片采用芯源系统有限公司生产的型号为MP1484EN的电源芯片。

[0017] 该GPON信号聚合拉远设备的聚合拉远方法具体如下:

[0018] 步骤一:局端设备内的四个第二光模块将四个输入GPON光信号转化为四个第一电信号,并将四个第一电信号传输给业务模块。业务模块从四个第一电信号中分别提取第一时钟信号并传输给时钟芯片。时钟芯片将接收到的四个第一时钟信号去抖动后传输给业务模块。业务模块将四个第一电信号与接收到四个第一时钟信号分别整合在一起。

[0019] 步骤二:局端设备的业务模块将四路第一电信号封装到一路第二电信号中。

[0020] 1、将步骤一所得的四个第一电信号以固定比特速率方式分别映射为四个第一OPU1信号。

[0021] 2、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,在四个第一OPU1信号内分别增加开销字节,得到四个第一ODU1信号。

[0022] 3、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第一ODU1信号分别映射为四个第一ODTU12信号。

[0023] 4、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第一ODTU12信号复用一个第一ODTUG2信号。

[0024] 5、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将第一ODTUG2信号映射为第一OPU2信号。再将第一OPU2信号映射为第一ODU2信号。然后将第一ODU2信号映射为第一OTU2信号。第一OTU2信号作为第二电信号。业务模块将第二电信号传输给第一光模块。

[0025] 步骤三:局端设备内的第一光模块将接收到的第二电信号转化为OTN光信号。若远端设备只有一个,则局端设备内的第一光模块将OTN光信号传输给远端设备内的第一光模块。若远端设备有n个,则局端设备内的第一光模块将OTN光信号传输给波分复用器。波分复用器将接收到的OTN光信号复制为n个后分别传输给n个远端设备内的第一光模块。

[0026] 步骤四、远端设备内的第一光模块将接收到的OTN光信号转化为第三电信号并传输给业务模块。远端设备内的业务模块从第三电信号中提取第二时钟信号并传输给时钟芯片。时钟芯片将接收到的第二时钟信号去抖动后传输给业务模块。业务模块将第三电信号与接收到时钟信号整合在一起。

[0027] 步骤五、远端设备的业务模块将一路第三电信号拆分为四路第四电信号。

[0028] 1、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将步骤四所得的第三电信号映射为第二ODU2信号。再将第二ODU2信号映射为第二OPU2信号。然后将第二OPU2信号映射为第二ODTUG2信号。

[0029] 2、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将第二ODTUG2信号拆分为四个第二ODTU12信号。

[0030] 3、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第二ODTU12信号分别映射为四个第二ODU1信号。

[0031] 4、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,在四个第二ODU1信号内的开销字节删去,得到四个第二OPU1信号。

[0032] 5、将四个第二OPU1信号以固定比特速率方式分别映射为四个第四电信号。业务模块将四个第四电信号分别传输给四个第二光模块。

[0033] 步骤六、远端设备内的四个第二光模块将四个第四电信号分别转化为四个输出GPON光信号并输出。

[0034] 本发明具有的有益效果是:

[0035] 1、本发明在将光线路终端集中设置的情况下,大大增加了GPON光信号的传输距离。

[0036] 2、本发明能够将四个GPON光信号聚合到一个OTN光信号内,在提高光信号传输距离的同时,还大大减少了光信号传输所需的光纤数量,降低了传输成本。

[0037] 3、本发明通过波分复用器的信号复制,能够是一个局端设备对应多个远端设备,进一步加大了本发明的覆盖范围,增强了实用性。

附图说明

[0038] 图1为本发明中局端设备或远端设备的系统框图;

[0039] 图2为本发明中管理模块与外部的连接框图;

[0040] 图3为本发明中供电系统的供电框图;

[0041] 图4为本发明中光接口模块与业务模块的连接框图;

[0042] 图5为本发明实施例1的系统框图;

[0043] 图6为本发明实施例2的系统框图。

具体实施方式

[0044] 以下结合附图对本发明作进一步说明。

[0045] 如图1、2、3和4所示,一种GPON信号聚合拉远设备,包括局端设备和远端设备。局端设备和远端设备均包括供电系统1、管理模块2、存储模块3、光接口模块4、业务模块5、时钟模块6和风扇7。存储模块3包括第一存储芯片3-1和第二存储芯片3-2。第一存储芯片3-1采用Winbond公司生产的W25Q128FVSG芯片。第二存储芯片3-2采用ATMEL公司生产的AT24C16芯片。光接口模块4包括第一光模块4-1和四个第二光模块4-2。第一光模块及第二光模块均采用封装形式为SFP的光收发一体模块。第一光模块4-1采用OTN 10G光模块,型号为ZB7784099-DCL。局端设备内第二光模块采用GPON ONU光模块,型号为ZP5342034-KCST。远端设备内第二光模块采用GPON OLT光模块,型号为ZP5432043-JCS。业务模块5采用Xilinx公司生产的型号为XC7K325T的业务芯片。时钟模块6包括时钟芯片和晶振。时钟芯片采用IDT公司生产的8T49N488A芯片。晶振与时钟芯片相连,并为时钟芯片提供基础时钟信号。时钟芯片的输入时钟管脚及输出时钟管脚与业务模块的两个GPIO接口(GPIO接口即通用I/O端口)分别相连。用于优化业务模块提供的时钟信号。

[0046] 如图2所示,管理模块2包括第一处理器2-1和第二处理器2-2。第一处理器2-1采用型号为STM32F107的单片机。第二处理器2-2采用Altera公司生产的EP4CE6芯片。第一处理器2-1、第二处理器2-2和业务模块5两两之间均与通过串行外围接口总线(即SPI,Serial Peripheral Interface)进行通讯。第二处理器2-2与第一存储芯片3-1通过串行外围接口总线进行通讯。第二处理器2-2读取第一存储芯片3-1中存储的预设配置信息,并传输给业务模块5。第一处理器2-1与第二存储芯片3-2通过内部集成电路总线(即I2C,Inter-Integrated Circuit)进行通讯。第一处理器2-1从读取第二存储芯片3-2中存储的第一光模块及第二光模块的配置信息。第二处理器2-2的第一GPIO接口与风扇7的转速输出口连接。第二处理器2-2读取风扇的转速。第二处理器2-2的第二GPIO接口与风扇的速度控制输入口连接。第二处理器2-2通过脉冲宽度调制(PWM,Pulse-Width Modulation,)控制风扇的转速。

[0047] 如图3所示,供电系统1包括开关电源模块1-1和电源芯片1-2。开关电源模块1-1采用华为技术有限公司生产的型号为NAD12S10-A的非隔离开关电源模块1-1。电源芯片1-2采用芯源系统有限公司生产的型号为MP1484EN的电源芯片1-2。开关电源模块1-1的3.3V电压输出端与第一处理器2-1、第二处理器2-2及业务模块5的3.3V供电接口连接。开关电源模块1-1的1.0V电压输出端与业务模块5的1.0V供电端连接。电源芯片1-2的2.5V电压输出端与时钟芯片、第二处理器2-2及业务模块5的2.5V供电端连接。电源芯片1-2的1.8V电压输出端与业务模块5的1.8V供电端连接。电源芯片1-2的1.2V电压输出端与第二处理器2-2及业务模块5的1.2V供电端连接。电源芯片1-2的1.0V电压输出端与业务模块5的1.0V供电端连接。开关电源模块1-1及电源芯片1-2均与第二处理器2-2通过内部集成电路总线进行通讯。开关电源模块1-1及电源芯片1-2将自身的输出电压、输出电流和温度传输给第二处理器2-2。

[0048] 如图4所示,局端设备内业务模块5的五个GTX接口(Gigabit Transceiver接口,即吉bit收发器)与第一光模块4-1的电信号输出口、四个第二光模块4-2的电信号输入口分别连接。业务模块5与时钟芯片、第一光模块及四个第二光模块均通过内部集成电路总线进行通讯。业务模块5监控时钟模块、第一光模块及第二光模块的工作状态。时钟模块的工作状

态包括时钟是否锁定、是否有时钟输入、时钟是否保持时钟丢失前的状态。第一光模块及第二光模块的工作状态均包括接收到的光信号功率、输出的光信号功率及温度。

[0049] 远端设备内业务模块5的五个GTX接口与第一光模块4-1的电信号输入口、四个第二光模块4-2的电信号输出口分别连接。业务模块5与时钟芯片、第一光模块及四个第二光模块均通过内部集成电路总线进行通讯。

[0050] 局端设备与远端设备具有如下两种应用方式：

[0051] 实施例1

[0052] 如图5所示，一个局端设备I对应一个远端设备II。局端设备I设置在运营商处。局端设备I中四个第二光模块的光纤接口与四根输出光纤分别相连。四根输出光纤均与光线路终端III相连。局端设备I中第一光模块的光纤接口与远端设备II第一光模块的光纤接口连接。远端设备II设置在用户端的光缆交接箱或机房。远端设备II中四个第二光模块的光纤接口与四个分光器IV的输入口分别相连。四个分光器IV的输出口均与多个光网络单元V连接。

[0053] 远端设备II中，四个第一光模块将输入的光信号转化为电信号后传输给业务模块5。业务模块5将输入的电信号转化为OTN光信号对应的电信号后传输给第二光模块。第二光模块将输入的电信号经过处理后转化为光信号并输出。

[0054] 局端设备I中，第二光模块将输入的光信号转化为电信号后传输给业务模块5。业务模块5将输入的电信号转化为GPON光信号对应的电信号后传输给第一光模块。第一光模块将输入的电信号经过处理后转化为光信号并输出。

[0055] 实施例2

[0056] 如图6所示，一个局端设备I对应n个远端设备II， $n \geq 2$ 。局端设备I设置在运营商处。局端设备I中四个第二光模块的光纤接口与四根输出光纤分别相连。四根输出光纤均与光线路终端III相连。局端设备I中第一光模块的光纤接口与波分复用器VI的输入口连接。波分复用器VI的n个输出口与n个远端设备II第一光模块的光纤接口分别连接。n个远端设备II分别设置在n个用户端的光缆交接箱或机房。远端设备II中四个第二光模块的光纤接口与对应用户端的四个分光器IV的输入口分别相连。四个分光器IV的输出口均与多个光网络单元V连接。

[0057] 远端设备II中，四个第一光模块将输入的光信号转化为电信号后传输给业务模块5。业务模块5将输入的电信号经过处理后传输给第二光模块。第二光模块将输入的电信号经过处理后转化为光信号并传输给波分复用器VI。波分复用器VI将接收到的光信号复制为n个相同的光信号分别传输给局端设备I的第二光模块。

[0058] 局端设备I中，第二光模块将输入的光信号转化为电信号后传输给业务模块5。业务模块5将输入的电信号GPON光信号对应的电信号传输给第一光模块。第一光模块将输入的电信号经过处理后转化为光信号并输出。

[0059] 该GPON信号聚合拉远设备的聚合拉远方法具体如下：

[0060] 步骤一：局端设备内的四个第二光模块将四个输入GPON光信号转化为四个第一电信号，并将四个第一电信号传输给业务模块。业务模块从四个第一电信号中分别提取第一时钟信号并传输给时钟芯片。时钟芯片将接收到的四个第一时钟信号去抖动后传输给业务模块。业务模块将四个第一电信号与接收到四个第一时钟信号分别整合在一起。完成对第

一电信号的优化。

[0061] 步骤二:局端设备的业务模块将四路第一电信号封装到一路第二电信号中。

[0062] 1、将步骤一所得的四个第一电信号以固定比特速率方式(CBR,Constant Bit Rate)分别映射为四个第一OPU1(光通道净荷单元1,Optical channel Payload Unit1)信号。

[0063] 2、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,在四个第一OPU1信号内分别增加开销字节,得到四个第一ODU1(光通道数据单元1,Optical channel Data Unit1)信号。

[0064] 3、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第一ODU1信号分别映射为四个第一ODTU12(Optical channel Data Tributary Unit 12,光通道数据支路单元12)信号。

[0065] 4、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第一ODTU12信号复用为一个第一ODTUG2(Optical channel Data Tributary Unit12,光通道数据支路单元组2)信号。

[0066] 5、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将第一ODTUG2信号映射为第一OPU2信号(光通道净荷单元2,Optical channel Payload Unit2)。再将第一OPU2信号映射为第一ODU2(光通道数据单元2,Optical channel Data Unit2)信号。然后将第一ODU2信号映射为第一OTU2(完全标准化的光通道传送单元2)信号。第一OTU2信号作为第二电信号。业务模块将第二电信号传输给第一光模块。

[0067] 步骤三:局端设备内的第一光模块将接收到的第二电信号转化为OTN光信号。若远端设备只有一个,则局端设备内的第一光模块将OTN光信号传输给远端设备内的第一光模块。若远端设备有n个,则局端设备内的第一光模块将OTN光信号传输给波分复用器。波分复用器将接收到的OTN光信号复制为n个后分别传输给n个远端设备内的第一光模块。

[0068] 步骤四、远端设备内的第一光模块将接收到的OTN光信号转化为第三电信号并传输给业务模块。远端设备内的业务模块从第三电信号中提取第二时钟信号并传输给时钟芯片。时钟芯片将接收到的第二时钟信号去抖动后传输给业务模块。业务模块将第三电信号与接收到时钟信号整合在一起。完成对第三电信号的优化。

[0069] 步骤五、远端设备的业务模块将一路第三电信号拆分为四路第四电信号。

[0070] 1、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将步骤四所得的第三电信号映射为第二ODU2信号。再将第二ODU2信号映射为第二OPU2信号。然后将第二OPU2信号映射为第二ODTUG2信号。

[0071] 2、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将第二ODTUG2信号拆分为四个第二ODTU12信号。

[0072] 3、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,将四个第二ODTU12信号分别映射为四个第二ODU1信号。

[0073] 4、根据国际电信联盟电信标准分局发布的G.709协议,在四个第二ODU1信号内的开销字节删去,得到四个第二OPU1信号。

[0074] 5、将四个第二OPU1信号以固定比特速率方式分别映射为四个第四电信号。业务模块将四个第四电信号分别传输给四个第二光模块。

[0075] 步骤六、远端设备内的四个第二光模块将四个第四电信号分别转化为四个输出GPON光信号,并将四个输出GPON光信号分别传输给四个分光器。四个分光器将接收到输出GPON光信号发送给多个光网络单元。

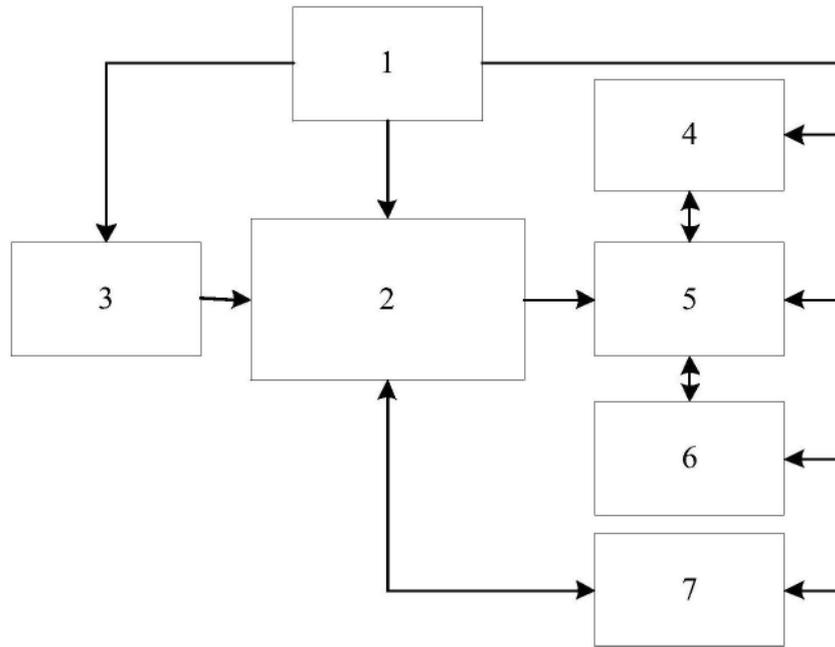


图1

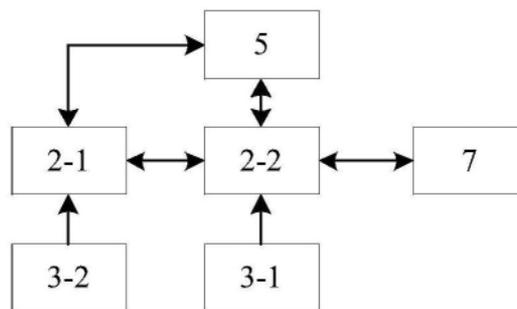


图2

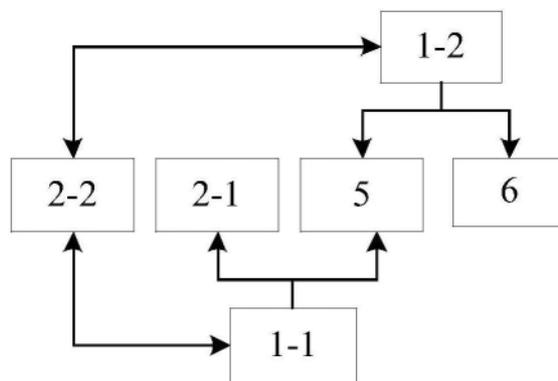


图3

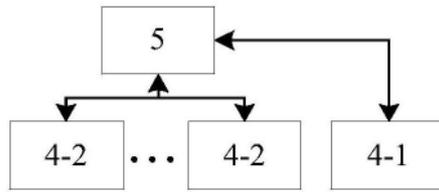


图4

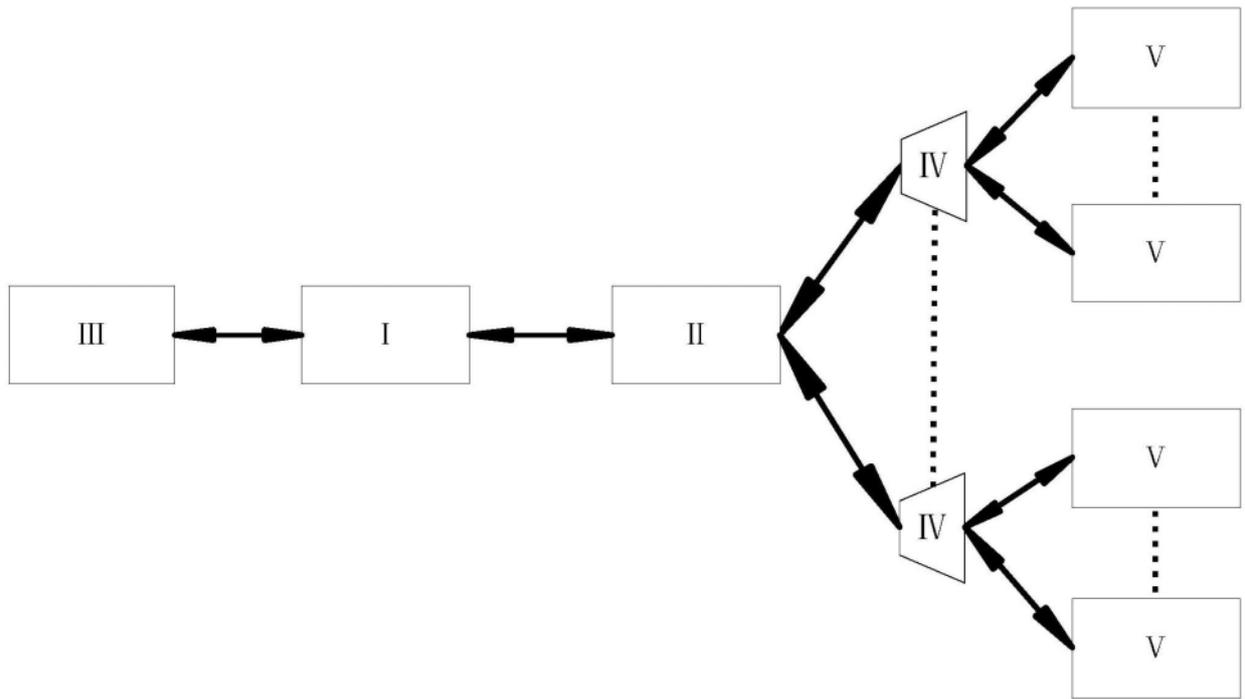


图5

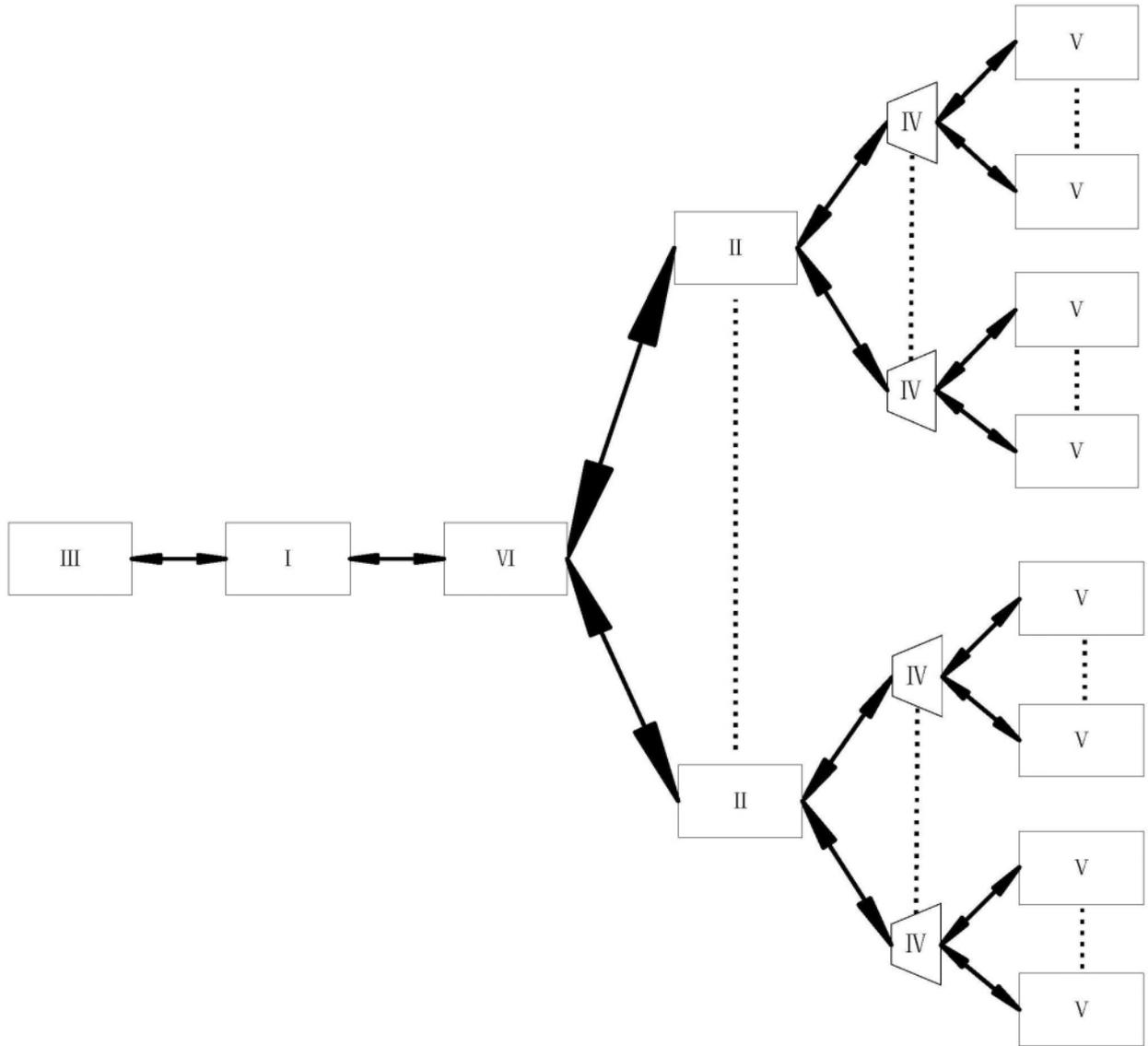


图6