



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106937331 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 07

(21) 申请号 201511032611. 5

(22) 申请日 2015. 12. 31

(71) 申请人 大唐移动通信设备有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路 29 号

(72) 发明人 张永宪 郭玉厂

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 朱佳

(51) Int. Cl.

H04W 28/08(2009. 01)

H04W 28/16(2009. 01)

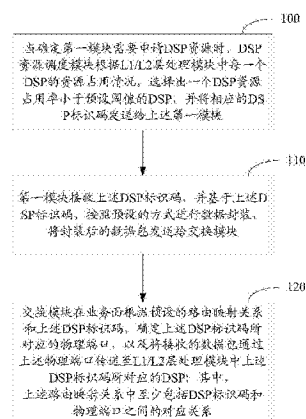
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种基带处理方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种基带处理方法及装置。该方法为,当申请 DSP 资源时,DSP 资源调度模块根据 L1/L2 层处理模块中 DSP 资源占用情况,分配出一个资源占用率较小的 DSP;交换模块在业务面根据分配的 DSP 标识码和预设的路由映射关系,将数据包通过 DSP 标识码对应的物理端口传送至对应的 DSP;其中,路由映射关系中至少包括 DSP 标识码和物理端口之间的对应关系,这样,根据 DSP 资源占用情况,合理地分配 DSP 资源,突破了板卡的限制,提高了设备可靠性和运维效率;且根据 DSP 标识码和物理端口,建立路由映射关系,根据路由映射关系,通过相应的物理端口完成数据包转发,与常用的以太网交换或 sRIO 交换相比产生的时延更小。



1. 一种基带处理方法,其特征在于,包括:

当确定第一模块需要申请数字信号处理DSP资源时,DSP资源调度模块根据L1/L2层处理模块中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给所述第一模块;

第一模块接收所述DSP标识码,并基于所述DSP标识码,按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块;

交换模块在业务面根据预设的路由映射关系和所述DSP标识码,确定所述DSP标识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过所述物理端口传送至L1/L2层处理模块中所述DSP标识码所对应的DSP;其中,所述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一模块为L3层处理模块时,则第一模块接收所述DSP标识码,并基于将所述DSP标识码按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块,具体包括:

第一模块接收所述DSP标识码后,按照第一帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为下行数据发往交换模块;其中,第一帧格式中至少包括DSP标识码字段、L3层处理模块标识码字段、业务数据字段和循环冗余校验码CRC校验码字段的帧格式进行封装。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一模块为通用公共无线电接口CPRI接口模块时,则第一模块接收所述DSP标识码,并基于所述DSP标识码按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块,具体包括:

第一模块接收所述DSP标识码后,按照第二帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为上行数据发往交换模块;其中,第二帧格式中至少包括DSP标识码字段、CPRI接口模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

4. 如权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述DSP标识码、所述L3层处理模块标识码和所述CPRI接口模块标识码,是基于预设的编号规则进行确定的;其中,所述预设的编号规则为每一个标识码至少包括槽位号和器件编号。

5. 如权利要求2-4任一项所述的方法,其特征在于,进一步包括:

L1/L2层处理模块中所述DSP标识码所对应的DSP接收到所述数据包后,根据所述数据包中的所述DSP标识码,判断是否和自身的标识码相同,若是,则进行CRC校验,在确定CRC校验正确时,将所述数据包中的业务数据进行L1/L2层协议处理,否则,丢弃该数据包。

6. 一种基带处理装置,其特征在于,至少包括数字信号处理DSP资源调度模块、第一模块、交换模板、L1/L2层处理模块,

其中,

L1/L2层处理模块,用于基于DSP资源处理L1/L2层协议;

DSP资源调度模块,用于当确定第一模块需要申请DSP资源时,根据L1/L2层处理模块中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给所述第一模块;

第一模块,用于接收所述DSP标识码,并基于所述DSP标识码,按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块;

交换模块,用于在业务面根据预设的路由映射关系和所述DSP标识码,确定所述DSP标

识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过所述物理端口传送至L1/L2层处理模块中所述DSP标识码所对应的DSP;其中,所述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。

7.如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述第一模块为L3层处理模块,则第一模块接收所述DSP标识码,并基于所述DSP标识码,按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块时,第一模块具体用于:

接收所述DSP标识码后,按照第一帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为下行数据发往交换模块;其中,第一帧格式中至少包括DSP标识码字段、L3层处理模块标识码字段、业务数据字段和循环冗余校验码CRC校验码字段的帧格式进行封装。

8.如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述第一模块为通用公共无线电接口CPRI接口模块,则第一模块接收所述DSP标识码,并基于所述DSP标识码按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块时,第一模块具体用于:

接收所述DSP标识码后,按照第二帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为上行数据发往交换模块;其中,第二帧格式中至少包括DSP标识码字段、CPRI接口模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

9.如权利要求7或8所述的装置,其特征在于,所述DSP标识码、所述L3层处理模块标识码和所述CPRI接口模块标识码,是基于预设的编号规则进行确定的;其中,所述预设的编号规则为每一个标识码至少包括槽位号和器件编号。

10.如权利要求7-9任一项所述的装置,其特征在于,所述L1/L2层处理模块进一步用于:

接收到所述数据包后,将数据包发送给L1/L2层中相应的DSP,并判断所述数据包中的DSP标识码是否和所述相应的DSP的DSP标识码相同,若是,则进行CRC校验,在确定CRC校验正确时,将所述数据包中的业务数据进行L1/L2层协议处理,否则,丢弃该数据包。

一种基带处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种基带处理方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,提升无线通信设备的可靠性越来越重要,而通过对重要功能或部件采取保护措施是提高无线通信设备可靠性的重要手段之一。目前,在进行无线网络设备架构设计时,基带(L1/L2/L3层)设计方法通常有以下几种:

[0003] 方案一:主要针对对设备容量要求低的小范围无线覆盖的macro/pico/femto cells等小型基站,一般采用集成度较高的一体化设计,无线协议L1/L2/L3层集中在一种物理板卡进行实现。且考虑成本、设备尺寸等因素,对有可靠性要求的应用场景,一般仅提供外部端口保护的方式,而基带部分则不做保护。

[0004] 参阅图1所示,一体化基带处理设计方案,网络侧I_{UB}(3G)或S1(4G)由2个物理端口组成:

[0005] 1)当针对采用异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode,ATM)的基站时,端口1和端口2采用APS 1+1保护的方式进行端口保护,其工作原理是:其中一个端口设置为工作端口,另一个端口设置为保护端口。在设备正常工作时L3层处理模块同时向工作端口和保护端口发送数据,但在接收时,如果检测到两个端口均正常,业务模块优先从工作端口接收数据,如果检测到任一端口故障,如LOS\LOF\AIS告警,L3层处理模块可快速从发生故障的端口切换至正常的端口,业务不会受到影响。这样,无论是工作端口还是保护端口,只要一側出现故障,接收端进行保护切换,从而实现APS 1+1保护的目。

[0006] 2)当针对采用因特网互联协议(Internet Protocol,IP)基站时,端口1和端口2通常为以太网接口(可以为光口或电口),一般采用以太网聚合的方式进行端口保护,其工作原理是:启用二层以太网聚合协议,当两个端口正常时,端口1和2同时工作并收、发数据;如果检测到其中一个端口故障,业务减半,但不会中断,如果检测到故障端口恢复,重新启用该端口工作。

[0007] 方案二:主要针对对容量和可靠性要求较高的大范围无线覆盖的网络设备,如宏基站和无线网络控制器(Radio Network Controller,RNC)等,不仅提供端口保护,基带处理部分也进行了可靠性设计,参阅图2所示,是基于以太网交换的基带处理设计方案。

[0008] 从逻辑层面看,L1/L2层处理是采用由多个高性能数字信号处理(Digital Signal Processing,DSP)处理器组成的资源池实现,L3层处理一般采用通用或多核处理器实现,L1/L2与L3层之间的业务面和控制面都是通过同一个物理实体的以太网交换连接,而负责与射频拉远单元(Radio Remote Unit,RRU)连接的通用公共无线电接口(Common Public Radio Interface,CPRI),其数量则根据接入用户数量和接入带宽大小进行配置。

[0009] 从物理实现看,负责L1/L2层处理的构成资源池的DSP可以分布在一块物理单板,也可以分布在多块物理单板,如果是机架式设备(如宏基站、RNC)也可以分布在不同架、框的物理单板上;负责L3层处理的CPU,通常也作为整个设备的控制中心,一般采用性能较高

的处理器架构(如x86,多核处理器等)分布在两块物理单板上,工作时按1+1主、备保护方式进行配置;与RRU连接的CPRI接口可以分布在一块或多块物理单板上。

[0010] 方案三:L1/L2与L3层之间的业务面由以太网交换改为串行高速输入输出(Serial Rapid I/O,sRIO)交换连接,L1/L2与L3层之间控制面仍采用以太网交换,其他与方案二相同,参阅图3所示。基于sRIO交换的基带处理设计方案,应用场景同样为对容量和可靠性要求较高的大范围无线覆盖的无线设备。

[0011] 由此可见,现有技术下,存在以下问题:

[0012] 1、方案一虽然成本低、实现简单,但仅能提供端口保护,基带处理部分为单节点,无法备份,设备可靠性低,因此仅适用于容量小,可靠性要求不高的macro/pico/femto cells等小型基站产品。

[0013] 2、对比方案一,方案二虽然在处理能力和可靠性上有了本质提高,可以满足运行商对电信级设备可靠性高的要求,但由于该方案采用了IP分组交换,仅适合以数据业务为主,而端到端语音业务时延要求不高(不超过400ms)的宽带无线设备,例如,目前运营商已大量部署的3G无线网络。

[0014] 3、方案三是为了解决方案二端到端业务时延较大的不足,将业务面由以太网交换更改为sRIO交换。sRIO交换以其连接简单,基于小报文交换,高带宽、低延时、高效率及高可靠性等优点已被广泛应用在高性能嵌入式系统中,为无线网络设备系统互联提供了良好的解决方案。该方案虽然采用了数据包传输协议,可以使诸如4G无线网络设备端到端业务时延达到3GPP规定的小于5ms指标要求,但仍然无法满足下一代无线网络(如5G无线通信系统)的期望:在现有网络技术(4G)基础上端到端时延缩短5-10倍的目标要求。

发明内容

[0015] 本发明实施例提供一种基带处理方法及装置,以提高设备的可靠性和降低数据包转发时延,满足下一代通信网络的可靠性和时延要求。

[0016] 本发明实施例提供的具体技术方案如下:

[0017] 一种基带处理方法,包括:

[0018] 当确定第一模块需要申请DSP资源时,DSP资源调度模块根据L1/L2层处理模块中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给上述第一模块;

[0019] 第一模块接收上述DSP标识码,并基于上述DSP标识码,按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块;

[0020] 交换模块在业务面根据预设的路由映射关系和上述DSP标识码,确定上述DSP标识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过上述物理端口传送至L1/L2层处理模块中上述DSP标识码所对应的DSP;其中,上述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。

[0021] 本发明实施例中,当确定第一模块需要申请数字信号处理DSP资源时,DSP资源调度模块根据L1/L2层处理模块中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给上述第一模块;第一模块接收上述DSP标识码,并将上述DSP标识码按照预设的方式进行封装后,将封装后的数据包发送给交换模块;

交换模块在业务面根据预设的路由映射关系和上述DSP标识码,确定上述DSP标识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过上述物理端口传送至上述DSP标识码所对应的DSP;其中,上述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。这样,当需要使用DSP资源时,可以根据每一个DSP资源占用情况,合理地分配DSP资源,突破了板卡的限制,当某一个DSP故障时,不需要重新配置与无线资源相关的静态数据表,可以实现更高的速率要求,且提高了设备可靠性和运维效率;并且在交换模块业务面上预设路由映射关系,交换模块通过查找预设路由映射关系,通过相应的物理端口完成数据包转发,降低了时延。

[0022] 较佳的,上述第一模块为L3层处理模块时,则第一模块接收上述DSP标识码,并基于将上述DSP标识码按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块,具体包括:

[0023] 第一模块接收上述DSP标识码后,按照第一帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为下行数据发往交换模块;其中,第一帧格式中至少包括DSP标识码字段、L3层处理模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

[0024] 较佳的,上述第一模块为CPRI接口模块时,则第一模块接收上述DSP标识码,并基于上述DSP标识码按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块,具体包括:

[0025] 第一模块接收上述DSP标识码后,按照第二帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为上行数据发往交换模块;其中,第二帧格式中至少包括DSP标识码字段、CPRI接口模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

[0026] 较佳的,上述DSP标识码、上述L3层处理模块标识码和上述CPRI接口模块标识码,是基于预设的编号规则进行确定的;其中,上述预设的编号规则为每一个标识码至少包括槽位号和器件编号。

[0027] 较佳的,进一步包括:

[0028] 上述DSP标识码所对应的DSP接收到上述数据包后,根据上述数据包中的上述DSP标识码,判断是否和自身的标识码相同,若是,则进行CRC校验,在确定CRC校验正确时,将上述数据包中的业务数据进行L1/L2层协议处理,否则,丢弃该数据包。

[0029] 一种基带处理装置,至少包括DSP资源调度模块、第一模块、交换模板、L1/L2层处理模块,

[0030] 其中,

[0031] L1/L2层处理模块,用于基于DSP资源处理L1/L2层协议;

[0032] DSP资源调度模块,用于当确定第一模块需要申请DSP资源时,根据L1/L2层处理模块中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给上述第一模块;

[0033] 第一模块,用于接收上述DSP标识码,并基于上述DSP标识码,按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块;

[0034] 交换模块,用于在业务面根据预设的路由映射关系和上述DSP标识码,确定上述DSP标识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过上述物理端口传送至L1/L2层处理模块中上述DSP标识码所对应的DSP;其中,上述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。

[0035] 本发明实施例中,当确定第一模块需要申请数字信号处理DSP资源时,DSP资源调度模块根据L1/L2层处理模块中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给上述第一模块;第一模块接收上述DSP标识码,并将上述DSP标识码按照预设的方式进行封装后,将封装后的数据包发送给交换模块;交换模块在业务面根据预设的路由映射关系和上述DSP标识码,确定上述DSP标识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过上述物理端口传送至上述DSP标识码所对应的DSP;其中,上述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。这样,当需要使用DSP资源时,可以根据每一个DSP资源占用情况,合理地分配DSP资源,突破了板卡的限制,当某一个DSP故障时,不需要重新配置与无线资源相关的静态数据表,可以实现更高的速率要求,且提高了设备可靠性和运维效率;并且在交换模块业务面上预设路由映射关系,交换模块通过查找预设路由映射关系,通过相应的物理端口完成数据包转发,降低了时延。

[0036] 较佳的,上述第一模块为L3层处理模块,则第一模块接收上述DSP标识码,并基于上述DSP标识码,按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块时,第一模块具体用于:

[0037] 接收上述DSP标识码后,按照第一帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为下行数据发往交换模块;其中,第一帧格式中至少包括DSP标识码字段、L3层处理模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

[0038] 较佳的,上述第一模块为CPRI接口模块,则第一模块接收上述DSP标识码,并基于上述DSP标识码按照预设的方式进行数据包封装,以及将封装后的数据包发送给交换模块时,第一模块具体用于:

[0039] 接收上述DSP标识码后,按照第二帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为上行数据发往交换模块;其中,第二帧格式中至少包括DSP标识码字段、CPRI接口模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

[0040] 较佳的,上述DSP标识码、上述L3层处理模块标识码和上述CPRI接口模块标识码,是基于预设的编号规则进行确定的;其中,上述预设的编号规则为每一个标识码至少包括槽位号和器件编号。

[0041] 较佳的,上述L1/L2层处理模块进一步用于:

[0042] 接收到上述数据包后,将数据包发送给L1/L2层中相应的DSP,并判断上述数据包中的DSP标识码是否和上述相应的DSP的DSP标识码相同,若是,则进行CRC校验,在确定CRC校验正确时,将上述数据包中的业务数据进行L1/L2层协议处理,否则,丢弃该数据包。

附图说明

[0043] 图1为现有技术中,一体化基带处理设计方案原理示意图;

[0044] 图2为现有技术中,基于以太网交换的基带处理设计方案原理示意图;

[0045] 图3为现有技术中,基于sRIO交换的基带处理设计方案原理示意图;

[0046] 图4为本发明实施例中,基带处理设计方案原理示意图;

[0047] 图5为本发明实施例中,基带处理方法流程图;

[0048] 图6为本发明实施例中,基带处理设计物理实现原理图;

[0049] 图7为本发明实施例中,基带处理逻辑实现示意图;

[0050] 图8为本发明实施例中,基带处理的装置结构示意图。

具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 为了提高设备的可靠性和降低数据包转发时延,满足下一代通信网络的可靠性和时延要求,本发明实施例中,提供了基带处理的设计方案,包括L3层处理模块、L1/L2层处理模块、交换模块和CPRI接口模块,其中,L1/L2层处理模块,包括分布在多个物理板卡上的多个DSP,且将所有DSP定义为一个资源池,实现L1/L2层的协议处理,交换模块,实现L3和L1/L2层的连接,且在控制面采用以太网交换以及在业务面采用自定义包交换,CPRI接口模块实现CPRI协议的处理,与RRU单元建立连接,且针对上述基带处理的设计方案,公开了基带处理的方法,在L3层处理模块上部署了一个DSP资源调度模块,当需要申请DSP资源时,DSP资源调度模块根据DSP资源占用情况,合理分配DSP,交换模块在业务面根据分配结果和预设的路由映射关系将数据包转发给分配的DSP。

[0053] 下面通过具体实施例对本发明方案进行详细描述,当然,本发明并不限于以下实施例。

[0054] 参阅图4所示,本发明实施例中,基带处理设计方案具体包括L3层处理模块(为L3层处理板1和L3层处理板2)、L1/L2层处理模块(为多个L1/L2层处理板(DSP))、交换模块(为以太网交换(控制面)和自定义包交换(业务面))和CPRI接口模块,其中,

[0055] L3层处理模块,用于完成L3层的协议处理。

[0056] L1/L2层处理模块,用于完成L1/L2层的协议处理。

[0057] 交换模块,用于为L3层处理模块和L1/L2层处理模块在业务面建立自定义包交换连接,以及用于为L3层处理模块和L1/L2层处理模块在控制面建立以太网交换连接。

[0058] CPRI接口模块,用于完成CPRI协议处理,且为交换模块与RRU建立连接。

[0059] 其中,根据3GPP协议定义,L3层协议包括RRC、PDCP和NAS协议,L1/L2层协议包括PHY、MAC、RLC和PDCP协议。

[0060] 进一步地,上述L3层处理模块,由两块物理板卡组成,其中,上述两块物理板卡采用基于ATCA架构的intel x86刀片服务器,实现了从核心网侧接入20G带宽的性能要求。在实际应用中,上述两块物理板卡进行1+1板级保护,物理端口进行1+1线路保护。

[0061] 上述L1/L2层处理模块,包括多个DSP,分布在多个物理板卡上,其中,每一个物理板卡上至少包括一个DSP,也就是说,一个物理板卡上可以有多个DSP,其中,上述DSP为TMS320C66xx系列,且将所有的DSP定义为一个资源池,用于为L1/L2层的协议处理提供资源,这种设计消除了传统设备对DSP在架、框、槽空间分布的限制,大大提高了资源利用率和处理效率,可靠性也有很大提升,可以满足下一代无线网络(5G)对典型用户数据速率提升10-100倍的目标要求。

[0062] 上述交换模块和上述CPRI接口模块,分布在同一个FPGA上。其中,交换模块在控制面交换采用Broadcom BCM65xxx系列交换芯片,交换模块在业务面交换采用xilinx公司高

端的FPFA V7系列进行自定义包交换设计,且FPGA V7提供高速串行的物理端口GTX,传输速率可以达到10Gbps以上,并且在实际中,各个GTX物理端口采用同步时钟处理数据,无需为消除频率偏差而设置端口数据缓存,这样考虑GTX物理层处理开销,GTX物理端口线路时延可以控制在150ns以内;CPRI接口模块使用FPGA V7上的其他资源,利用IP core CPRI V5.1完成CPRI协议处理,确保了基带处理单元(包括L3层处理模块、L1/L2层处理模块和交换模块)与RRU互联互通。

[0063] 其中,交换模块为L3层处理模块和L1/L2层处理模块提供连接链路,按照其功能又分为业务面交换和控制面交换,其中,业务面交换主要提供业务数据承载通路,控制面交换主要提供承载设备内部资源管理通路。

[0064] 基于上述基带处理设计方案,由于本发明实施例中业务面交换采用自定义包交换,L1/L2层处理模块采用资源池设计方法,因此,对如何根据自定义的包交换实现资源池的设计,本发明实施例中给出了基带处理方法。

[0065] 基于上述实施例,参阅图5所示,本发明实施例中,基带处理方法,具体包括:

[0066] 步骤100:当确定第一模块需要申请DSP资源时,DSP资源调度模块根据L1/L2层处理模块中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给上述第一模块。

[0067] 实际中,在软件设计时需在上述基带处理设计方案中再部署一个DSP资源调度模块,将所有DSP定义为一个资源池。DSP资源调度模块一般部署在设备全局控制板上,也可以在其他位置,但DSP资源调度模块必须能够通过控制面与业务面以及所有DSP进行消息交互,较佳的,将DSP资源调度模块部署在L3层处理模块上。

[0068] DSP资源调度模块依据上、下行呼叫,根据目前每一个DSP资源占用情况,选择出一个资源占用率小于预设阈值的DSP并分配出去,这样,实现了合理地分配DSP资源,避免了因某一个DSP故障,需花费很大精力重新配置与无线资源相关的静态数据表,在提升可靠性的同时,也提高了运维效率。

[0069] 其中,若为下行传输,则上述第一模块为L3层处理模块,若为上行传输,则上述第一模块为CPRI接口模块。

[0070] 步骤110:第一模块接收上述DSP标识码,并基于上述DSP标识码,按照预设的方式进行数据封装,将封装后的数据包发送给交换模块。

[0071] 执行步骤110时,可以分为以下两种情况:

[0072] 第一种情况:若上述第一模块为L3层处理模块时,第一模块接收上述DSP标识码后,按照第一帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为下行数据发往交换模块;其中,第一帧格式中至少包括DSP标识码字段、L3层处理模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

[0073] 第二种情况:若上述第一模块为CPRI接口模块时,第一模块接收上述DSP标识码后,按照第二帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为上行数据发往交换模块;其中,第二帧格式中至少包括DSP标识码字段、CPRI接口模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

[0074] 其中,上述DSP标识码、上述L3层处理模块标识码和上述CPRI接口模块标识码,是基于预设的编号规则进行确定的;其中,上述预设的编号规则为每一个标识码至少包括槽

位号和器件编号,例如为,4bit的槽位号和4bit的器件编号,这样通过1个字节就可以标识设备内的上述器件,器件的标识码,也称为器件ID。

[0075] 例如,参见表1所示,为预设的帧格式定义,其中,目的器件ID为上述DSP标识码,源器件ID为上述L3层处理模块标识码或上述CPRI接口模块标识码,也就是说,当源器件ID为L3层处理模块标识码时,则对应的为第一帧格式,当源器件ID为CPRI接口模块标识码时,则对应的为第二帧格式。根据上述编号规则,目的器件ID和源器件ID都为8bit,较佳的,定义业务数据为128byte,这是因为,实际中,在业务数据为128字节,物理端口带宽10G条件下,业务面交换最大时延控制在218ns以下,远低于以太网交换的2.3us和sRIO交换的350ns的时延。

[0076] 表1业务面帧格式定义

[0077]

8bit	8bit	128byte	16bit
目的器件 ID	源器件 ID	业务数据	CRC 校验码

[0078] 步骤120:交换模块在业务面根据预设的路由映射关系和上述DSP标识码,确定上述DSP标识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过上述物理端口传送至L1/L2层处理模块中上述DSP标识码所对应的DSP;其中,上述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。

[0079] 执行步骤120时,具体包括:

[0080] 首先,交换模块在业务面根据DSP标识码,查找预设的路由映射关系,确定上述DSP标识码对应的物理端口。

[0081] 然后,将接收的数据包通过上述物理端口传送至上述DSP标识码对应的DSP。

[0082] 其中,上述路由映射关系中进一步包括L3层处理模块标识码和物理端口之间的对应关系以及CPRI接口模块和物理端口之间的对应关系。这样,在业务面交换时,可以根据接收的数据包中的源器件ID,得知数据包是从L3层处理模块发送过来的还是从CPRI接口模块发送过来的,也即判断出是上行传输还是下行传输,然后便于根据上述对应关系,在完成L1/L2层协议处理后,将数据通过物理端口发往L3层处理模块或CPRI接口模块。

[0083] 较佳的,在交换模块的业务面建立一个路由映射关系表,例如,参阅表2所示,输入侧为每一个器件的标识码,输出侧为物理端口。这里的GTX为FPGA V7提供的高速串行的物理端口,实际中,可以将每4个DSP分布在一个物理板卡上,因此,每4个DSP对应一个GTX编号,这样,根据输入侧列表中器件ID,可以查找到对应的物理端口。

[0084] 表2路由映射关系表

[0085]

器件 ID (输入)	GTX 编号 (输出)
第一处理模块	Port0
接口模块	Port1
DSP0-3	Port2 (默认端口)
DSP4-7	Port3
DSP8-11	Port4
DSP12-15	Port5
⋮	⋮
DSP (n-3) -DSP (n)	Port (n)

[0086] 例如,交换模块接收的数据中的DSP标识码为DSP2,则根据表2的转发路由表,查找到DSP2对应的物理端口为Port2,则业务交换模块将数据包通过Port2发送给DSP2。

[0087] 进一步地,L1/L2层处理模块中的上述DSP标识码对应的DSP接收到上述数据包后,根据上述数据包中的DSP标识码,判断是否和自身的标识码相同,若是,则进行CRC校验,在确定CRC校验正确时,将上述数据包中的业务数据进行L1/L2层协议处理,否则,丢弃该数据包。

[0088] 进一步地,L1/L2层处理模块中的DSP将业务数据进行L1/L2层协议处理后,若为上行传输,则发送给L3层处理模块,若为下行传输,则发送给CPRI接口模块。

[0089] 基于上述实施例,参阅图6所示,本发明实施例中,基带处理设计物理实现原理图:

[0090] DSP资源调度模块部署在L3层处理模块上,DSP资源调度模块通过交换模块在控制面通过采用以太网交换和L1/L2层处理模块以及业务面互通消息,其物理接口为GE;交换模块的业务面交换和CPRI接口模块在FPGA V7实现,业务面交换采用自定义包交换,其物理接口为GTX,且通过GTX物理接口分别和L3层处理模块、L1/L2层处理模块以及RRU单元相连,实现业务数据的处理传送。

[0091] 基于图6原理框图,从业务数据传输角度分析,具体分为以下两种情况:

[0092] 第一种情况,下行传输:

[0093] 从核心网接收的下行数据流在L3层处理模块进行L3层协议处理后转发给交换模块的业务面交换,业务面交换依据部署在L3层处理模块中的DSP资源调度模块的调度结果将业务数据转发给目标DSP,目标DSP完成L1/L2层协议处理后通过CPRI接口模块完成CPRI协议封装,最后经RRU将业务数据转发给终端。

[0094] 第二种情况,上行传输:

[0095] 依据用户信息从对应RRU接入数据后,数据流经交换模块的业务面交换转发给目标DSP,目标DSP完成L1/L2层协议处理后经交换模块的业务面交换转发给L3层处理模块进行L3层协议处理,处理完成后转发给核心网。

[0096] 基于上述实施例,下面采用一个具体应用场景进行说明,参阅图7所示,本发明实施例中,基带处理逻辑实现示意图:

[0097] 例如,FPGA V7提供GTX接口支持10G带宽,且根据表2的路由映射表,L3层处理模块

对应的10G GTX接口的为port0,CPRI接口模块对应的10G GTX接口的为port1,port2-port(n)对应L1/L2层处理模块,其中,L1/L2层处理模块包括多个DSP处理物理板卡。

[0098] 若为下行传输:

[0099] 首先,L3层处理模块完成L3层协议处理后,向DSP资源调度模块申请DSP资源。

[0100] 然后,DSP资源调度模块根据负荷平衡算法评估所有DSP的负荷分配,选择一个负荷较轻的DSP资源分配给L3层处理模块。

[0101] 然后,L3层处理模块封装目的器件ID(DSP标识码)后将数据包经10G GTX物理端口转发给交换模块。

[0102] 然后,交换模块依据预设的路由映射关系,查找该DSP标识码对应的物理端口,然后经该物理端口转发数据包至对应的DSP。

[0103] 最后,DSP接收数据包后,校验是否与自己器件标识码相符,如果是,进行CRC校验,校验通过后分离出业务数据,将业务数据进行L1/L2层协议处理,否则,丢弃该数据包。

[0104] 若为上行传输:

[0105] 首先,CPRI接口模块完成CPRI协议处理后,向DSP资源调度模块申请DSP资源。

[0106] 然后,DSP资源调度模块根据负荷平衡算法评估所有DSP的负荷分配,选择一个负荷较轻的DSP资源分配给CPRI接口模块。

[0107] 然后,CPRI接口模块封装目的器件ID(DSP标识码)后将数据包经FPGA内部接口转发给交换模块。

[0108] 然后,交换模块依据预设的路由映射关系,查找该DSP标识码对应的物理端口,即GTX的编号,然后经该物理端口转发数据包至对应DSP。

[0109] 最后,DSP接收数据包后,校验是否与自己器件标识码相符,如果是,进行CRC校验,校验通过后分离出业务数据,将业务数据进行L1/L2层处理,否则,丢弃该数据包。

[0110] 基于上述实施例,参阅图8所示,本发明实施例中,基带处理装置至少包括数字信号处理DSP资源调度模块80、第一模块81、交换模板82、L1/L2层处理模块83,

[0111] 其中,

[0112] L1/L2层处理模块83,用于基于DSP资源处理L1/L2层协议;

[0113] DSP资源调度模块80,用于当确定第一模块81需要申请DSP资源时,根据L1/L2层处理模块83中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给上述第一模块81;

[0114] 第一模块81,用于接收上述DSP标识码,并将上述DSP标识码按照预设的方式进行封装后,将封装后的数据包发送给交换模块82;

[0115] 交换模块82,用于在业务面根据预设的路由映射关系和上述DSP标识码,确定上述DSP标识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过上述物理端口传送至给上述DSP标识码所对应的DSP;其中,上述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。

[0116] 较佳的,上述第一模块81为L3层处理模块时,则第一模块接收上述DSP标识码,并将上述DSP标识码按照预设的方式进行封装后,将封装后的数据包发送给交换模块82时,第一模块81具体用于:

[0117] 接收上述DSP标识码后,按照第一帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为

下行数据发往交换模块;其中,第一帧格式中至少包括DSP标识码字段、L3层处理模块标识码字段、业务数据字段和循环冗余校验码CRC校验码字段的帧格式进行封装。

[0118] 较佳的,上述第一模块81为CPRI接口模块时,则第一模块81接收上述DSP标识码,并将上述DSP标识码按照预设的方式进行封装后,将封装后的数据包发送给交换模块82时,第一模块81具体用于:

[0119] 接收上述DSP标识码后,按照第二帧格式进行数据封装,并将封装后的数据包作为上行数据发往交换模块;其中,第二帧格式中至少包括DSP标识码字段、CPRI接口模块标识码字段、业务数据字段和CRC校验码字段的帧格式进行封装。

[0120] 较佳的,上述DSP标识码、上述L3层处理模块标识码和上述CPRI接口模块标识码,是基于预设的编号规则进行确定的;其中,上述预设的编号规则为每一个标识码至少包括槽位号和器件编号。

[0121] 较佳的,L1/L2层处理模块83进一步用于:

[0122] 接收到上述数据包后,将数据包发送给L1/L2层中相应的DSP,并判断上述数据包中的DSP标识码是否和上述相应的DSP的DSP标识码相同,若是,则进行CRC校验,在确定CRC校验正确时,将上述数据包中的业务数据进行L1/L2层协议处理,否则,丢弃该数据包。

[0123] 综上所述,本发明实施例中,当确定第一模块需要申请数字信号处理DSP资源时,DSP资源调度模块根据L1/L2层处理模块中每一个DSP的资源占用情况,选择出一个DSP资源占用率小于预设阈值的DSP,并将相应的DSP标识码发送给上述第一模块;第一模块接收上述DSP标识码,并将上述DSP标识码按照预设的方式进行封装后,将封装后的数据包发送给交换模块;交换模块在业务面根据预设的路由映射关系和上述DSP标识码,确定上述DSP标识码所对应的物理端口,以及将接收的数据包通过上述物理端口传送至给上述DSP标识码所对应的DSP;其中,上述路由映射关系中至少包括DSP标识码和物理端口之间的对应关系。这样,当需要使用DSP资源时,可以根据每一个DSP资源占用情况,合理地分配DSP资源,突破了板卡的限制,可以实现更高的速率要求,且提高了设备可靠性;并且在交换模块业务面上预设路由映射关系,交换模块通过查找预设路由映射关系,转发数据包,降低了时延。

[0124] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0125] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0126] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或

多个方框中指定的功能。

[0127] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0128] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0129] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样,倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

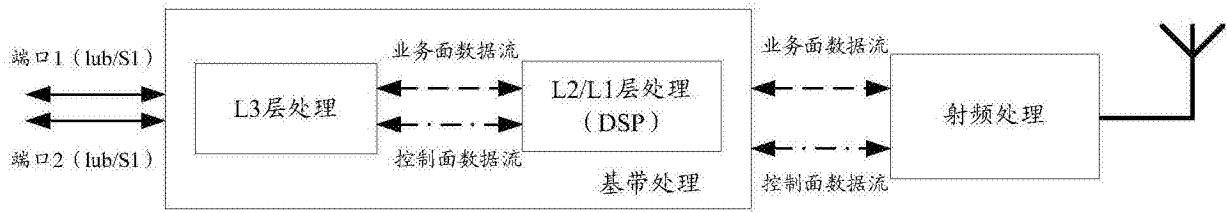


图1

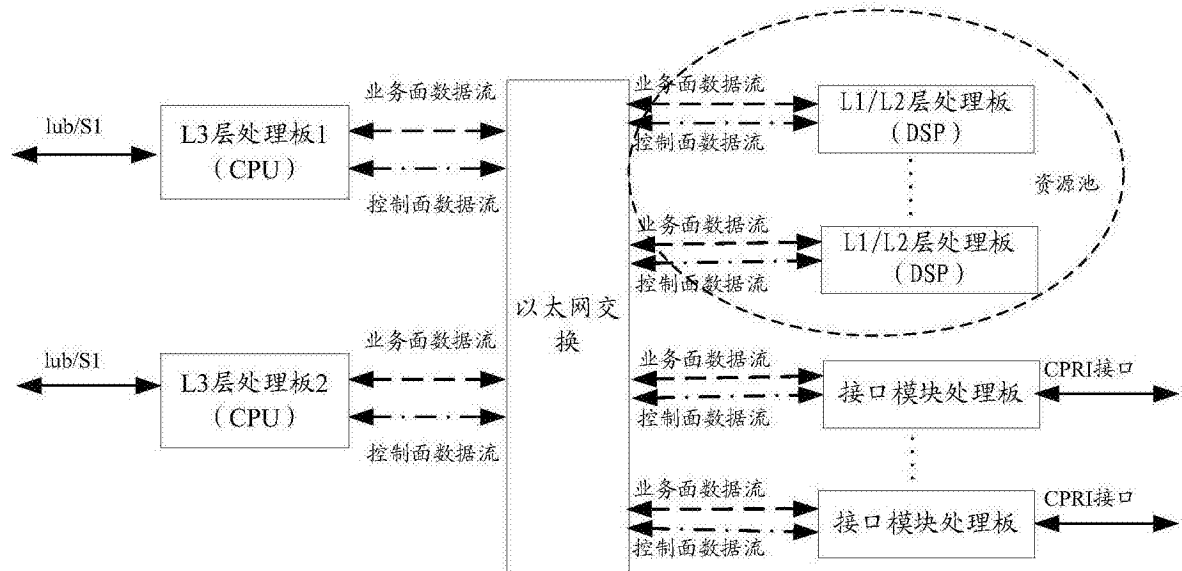


图2

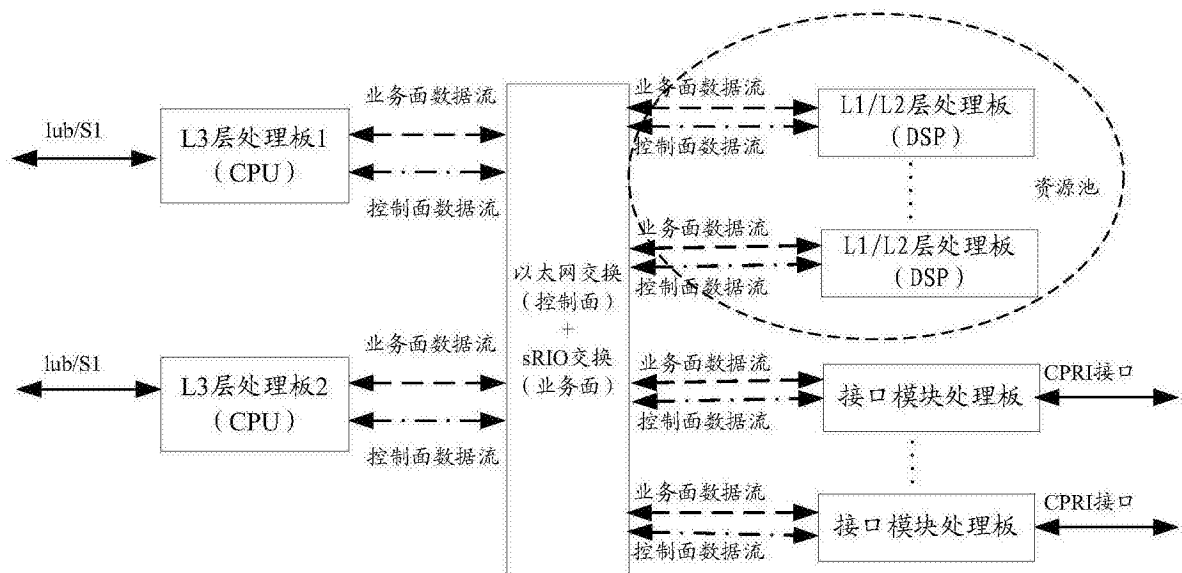


图3

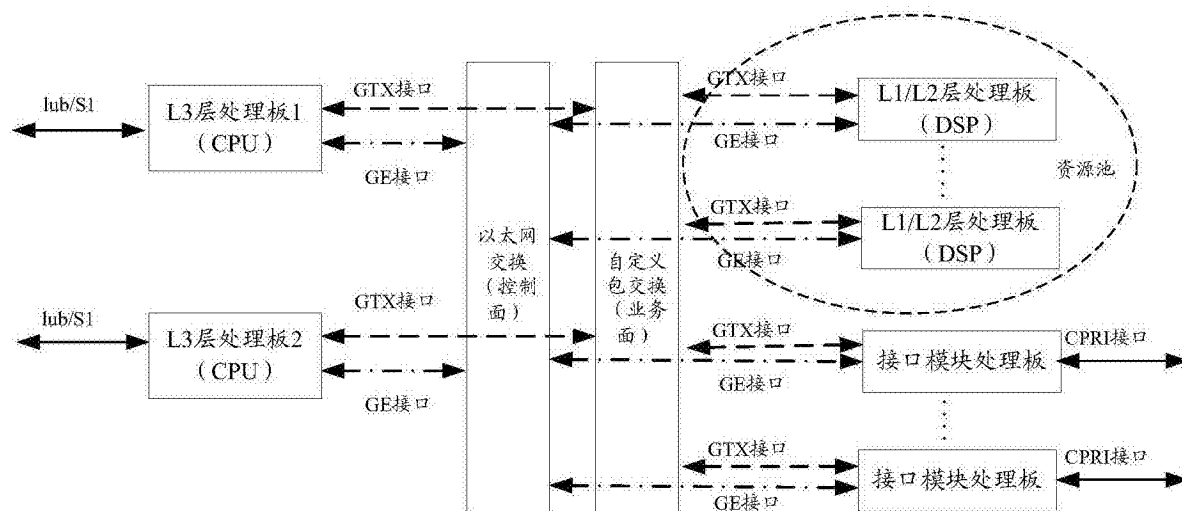


图4

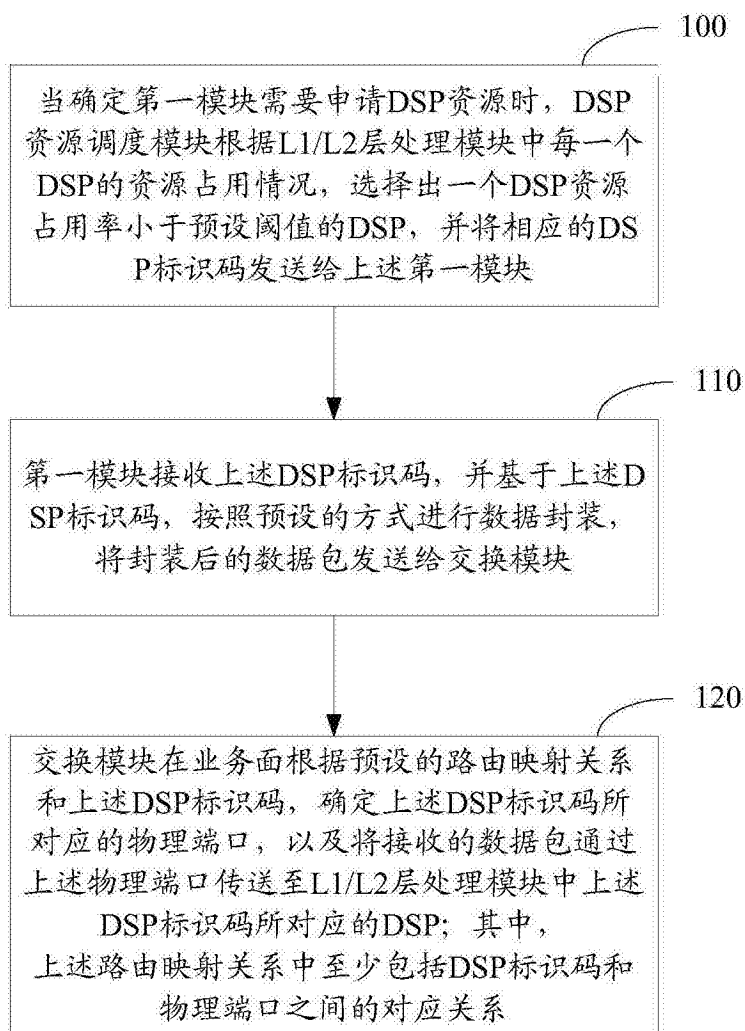


图5

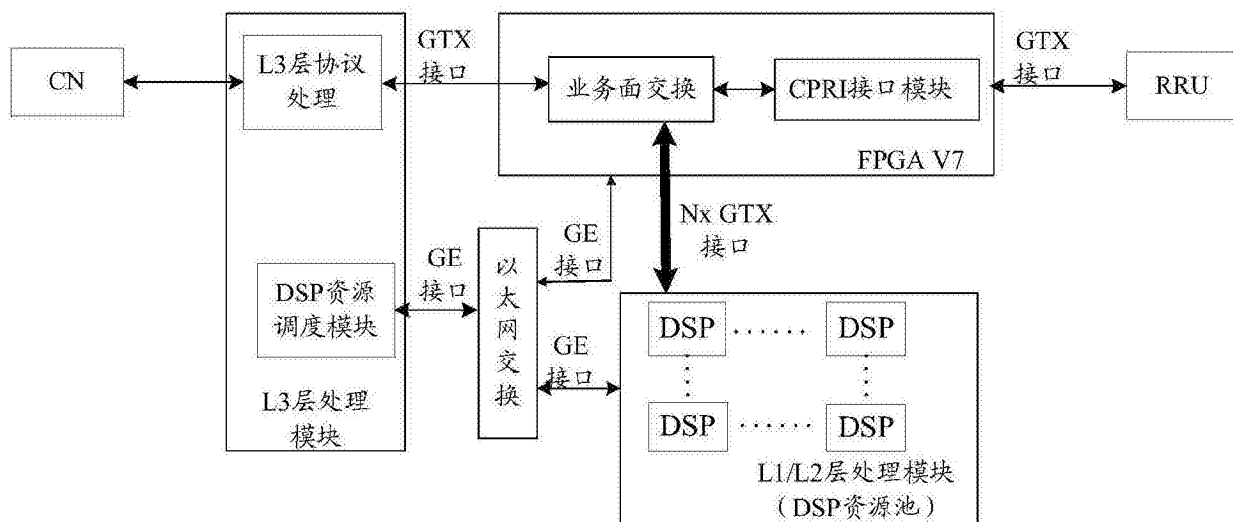


图6

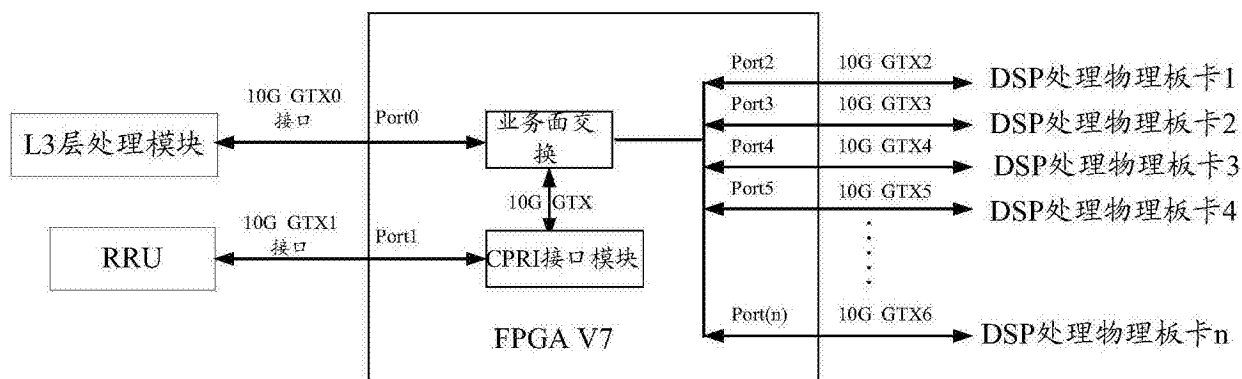


图7

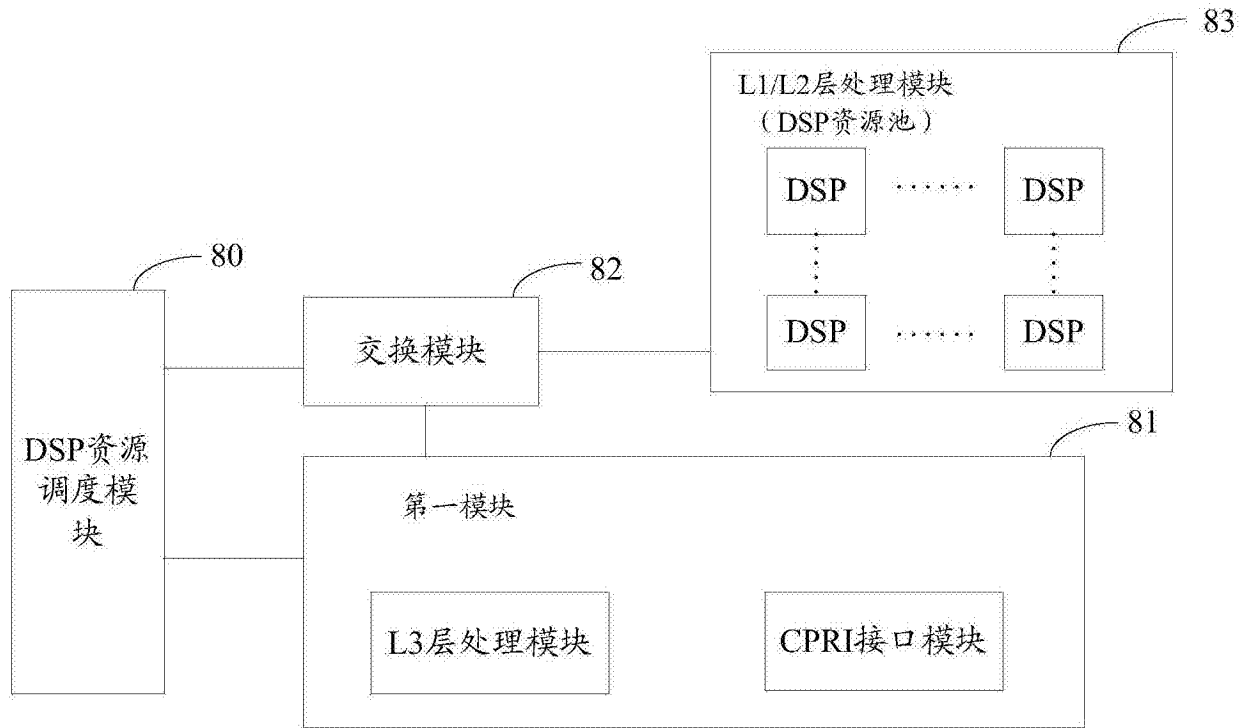


图8