



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103853676 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410123672.1

US 2010/0281231 A1,2010.11.04,

(22)申请日 2014.03.28

审查员 张琳

(73)专利权人 苏州科达科技股份有限公司

地址 215129 江苏省苏州市高新区金山路  
131号

(72)发明人 周新星 王黔川 曹李军 陈卫东

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理  
有限公司 11250

代理人 张建纲

(51)Int.Cl.

G06F 13/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 101448069 A,2009.06.03,

CN 101436165 A,2009.05.20,

CN 102693198 A,2012.09.26,

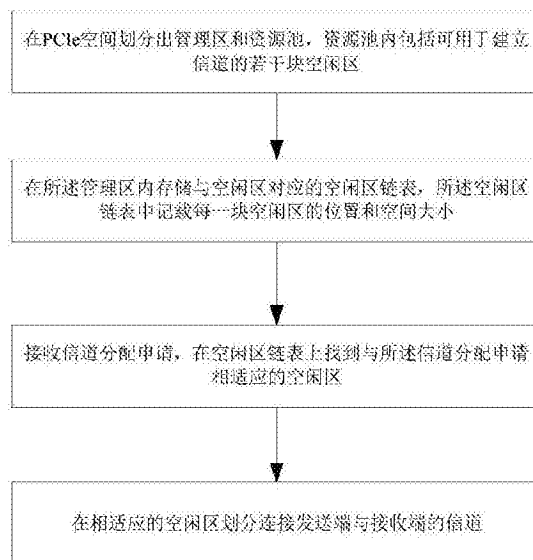
权利要求书3页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

基于PCIe总线的信道分配、释放、数据传输方法和系统

(57)摘要

本发明提供了一种基于PCIe总线的信道分配、释放、数据传输方法和系统,其中基于PCIe总线的信道分配方法,在PCIe空间划分出管理区,通过存储于管理区的空闲区链表找到与信道分配申请相适应的空闲区,从中划分出连接发送端与接收端的信道,PCIe空间代表了RC访问EP存储器区域的窗口,RC可以第一时间获取信道分配申请并在管理区中进行标识,管理区和资源池均位于PCIe空间,使得管理区能够通过存储于其中的空闲区链表第一时间查找到与信道分配申请相适应的空闲区,并在资源池中划分出连接发送端与接收端的信道。因此,本发明提供了一种能够对资源池进行有效管理的基于PCIe总线的信道分配、释放、数据传输方法和系统。



1. 一种基于PCIe总线的信道分配方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1:在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括可用于建立信道的若干块空闲区;

S2:在所述管理区内存储与空闲区对应的空闲区链表,所述空闲区链表中记载每一块空闲区的位置和空间大小;

S3:接收信道分配申请,在空闲区链表上找到与所述信道分配申请相适应的空闲区;

S4:在相适应的空闲区划分连接发送端与接收端的信道。

2. 根据权利要求1所述的基于PCIe总线的信道分配方法,其特征在于,所述步骤S2包括如下步骤:

S21:将资源池中的空闲区的位置和空间大小用相应的空闲区描述符描述;

S22:将空闲区描述符用对应的位图标记,将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表;

S23:将空闲区链表以数据形式存入管理区。

3. 根据权利要求1所述的基于PCIe总线的信道分配方法,其特征在于,所述步骤S3包括如下步骤:

S31:接收信道分配申请;

S32:遍历空闲区链表中的位图,通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配的信道的空闲区作为相适应的空闲区;

S33:在空闲区链表上删除相适应的空闲区所对应的位图和其指向的空闲区描述符。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的基于PCIe总线的信道分配方法,其特征在于,所述步骤S4包括如下步骤:

S41:将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,将该位图和其指向的信道描述符存入信道描述符数组;

S42:将信道描述符数组存入管理区的尾部;

S43:管理区按照所述信道描述符数组划分连接发送端与接收端的信道。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的基于PCIe总线的信道分配方法,其特征在于,还包括如下步骤:

S5:判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若是,则将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描述符用对应的位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部。

6. 一种基于PCIe总线的信道释放方法,其特征在于,包括如下步骤:

A1:在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括若干连接发送端和接收端的信道;

A2:判断是否有信道停止写入数据,若是则进入步骤A3,否则重复本步骤;

A3:判断是否有强制释放该信道的请求,若无,则进入步骤A4,若有,则进入步骤A5;

A4:判断该信道中是否还有数据,若无,则进入步骤A5,若有,则重复本步骤;

A5:释放该信道。

7. 根据权利要求6所述的基于PCIe总线的信道释放方法,其特征在于,所述步骤A5包括如下步骤:

A51:遍历跟该信道相邻的空闲区的位图;

A52:若该信道有后继空闲区,则将该后继空闲区并入该信道,并将合并后得到的信道的位置和大小用相应的信道描述符描述,之后将该信道描述符用对应的位图标记,并在空闲区链表中删除后继空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有后继空闲区,直至没有后继空闲区后进入步骤A53;

A53:若该信道有前趋空闲区,则将该信道对应的信道描述符直接并入前趋空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有前趋空闲区,直至没有前趋空闲区后进入步骤A54;

A54:若该信道没有相邻的空闲区,则将其对应的信道描述符用对应的位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符直接放入空闲区链表的尾部。

8.一种基于PCIe总线的信道分配系统,其特征在于,包括:

划分模块(1),用于在PCIe空间划分出管理区和资源池,且所述资源池内包括可用于建立信道的若干块空闲区;

第一存储模块(2),位于所述管理区,用于存储与空闲区对应的空闲区链表,且所述空闲区链表中记载每一块空闲区的位置和空间大小;

第一适配模块(3),位于所述管理区,用于接收信道分配申请,并在空闲区链表上找到与所述信道分配申请相适应的空闲区;

信道分配模块(4),位于所述管理区,用于在相适应的空闲区划分连接发送端与接收端的信道。

9.根据权利要求8所述的基于PCIe总线的信道分配系统,其特征在于,所述第一存储模块(2)进一步包括:

描述单元(21),用于将资源池中的空闲区的位置和空间大小用相应的空闲区描述符描述;

第一生成单元(22),用于将空闲区描述符用对应的位图标记,将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表;

第一存储单元(23),用于存储与空闲区对应的空闲区链表。

10.根据权利要求8所述的基于PCIe总线的信道分配系统,其特征在于,所述第一适配模块(3)进一步包括:

接收单元(31),用于接收信道分配申请;

适配单元(32),用于遍历空闲区链表中的位图,通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配的信道的空闲区作为相适应的空闲区;

删除单元(33),用于在空闲区链表上删除相适应的空闲区所对应的位图和其指向的空闲区描述符。

11.根据权利要求8-10任一项所述的基于PCIe总线的信道分配系统,其特征在于,所述信道分配模块(4)进一步包括:

第二生成单元(41),用于将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,将该位图和其指向的信道描述符存入信道描述符数组;

第二存储单元(42),位于所述管理区的尾部,用于存储信道描述符数组;

分配单元(43),用于按照所述信道描述符数组划分连接发送端与接收端的信道。

12.根据权利要求8-10任一项所述的基于PCIe总线的信道分配系统,其特征在于,还包

括：

合并模块(5),位于管理区,用于判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若是,则将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描述符用对应的位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部。

13.一种基于PCIe总线的信道释放系统,其特征在于,包括分区模块(1a)、第一判断模块(2a)、第二判断模块(3a)、第三判断模块(4a)以及释放模块(5a);

所述分区模块(1a),用于在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括若干连接发送端和接收端的信道;

所述第一判断模块(2a),位于管理区,用于判断信道是否停止写入数据,若是,则启动所述第二判断模块(3a),否则重复判断信道是否停止读入数据;

所述第二判断模块(3a),位于管理区,用于判断是否有强制释放该信道的请求,若无,则启动所述第三判断模块(4a),若有,则启动所述释放模块(5a);

所述第三判断模块(4a),位于管理区,用于判断停止读入数据的信道中是否还有数据,若无,则启动所述释放模块(5a),若有,则重复判断停止读入数据的信道中是否还有数据;

所述释放模块(5a),位于管理区,用于释放该信道。

14.根据权利要求13所述的基于PCIe总线的信道释放系统,其特征在于,所述释放模块(5a)进一步包括:

遍历单元(51a),用于遍历跟该信道相邻的空闲区的位图;

后继单元(52a),用于在该信道有后继空闲区时,将该后继空闲区并入该信道,并将合并后得到的信道的位置和大小用相应的信道描述符描述,之后将该信道描述符用对应的位图标记,并在空闲区链表中删除后继空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有后继空闲区,直至没有后继空闲区后进入前趋单元(53a);

前趋单元(53a),用于在该信道有前趋空闲区时,将该信道对应的信道描述符直接并入前趋空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有前趋空闲区,直至没有前趋控制区后进入直放单元(54a);

直放单元(54a),用于在该信道没有相邻的空闲区时,将其对应的信道描述符用对应的位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符直接放入空闲区链表的尾部。

## 基于PCIe总线的信道分配、释放、数据传输方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种信道分配、释放、数据传输方法和系统。具体地说涉及一种基于PCIe总线的信道分配、释放、数据传输方法和系统。

### 背景技术

[0002] PCIe作为一种局部总线,目前绝大多数处理器都包含了PCIe控制器来连接外部设备,用来进行外设和处理器之间的数据传输。在互联网中的许多概念现在都出现在了PCIe总线中,如交换,路由等,PCIe总线也由若干层次组成,主要分为事务层,数据链路层和物理层,其跟网络协议栈颇有类似。PCIe链路作为一种“端到端的数据传送方式”,包含了发送逻辑和接收逻辑,其可以由多条Lane组成,也就是通常意义上的X1、X2、X8、X16等。PCIe总线规范在经历了V1.0, V1.0a, V1.1, V2.0和V2.1后,目前已经升级至现在的V3.0,其单Lane的峰值带宽已经达到了8GT/s。

[0003] 随着多媒体时代的来临以及用户体验的不断要求,大数据传输不断遭遇前所未有的挑战,尤其是当网络数据或者采集数据需要转移到不同的处理器上进行信息处理时,如何设计一种核间通信的方式变得尤为重要。现在业内主要采用一种比较简单的串行数据传输方式,主要是处理器搬移数据到PCIe空间后再告知对端,这种方法在数据量小的时候可以满足需求,但是随着随着操作系统不断支持多任务以及数据量的飞速提升,传统的方法渐渐已不能满足工业界的需求。

[0004] 公告号为CN103353861A,发明名称为“实现分布式I/O资源池化的方法及装置,通过主控制根节点,管理其所在计算节点内的所有I/O节点;通过I/O虚拟单元,虚拟化其对应的物理I/O节点,使其具备同时被多个根节点共享的能力;通过I/O资源代理单元,代理驻留在本地或者远程计算节点连接的I/O节点中的I/O资源,实现I/O资源从一个PCIe域到另一个PCIe域的映射,使得根节点和I/O资源间形成了跨PCIe域的透明通信。但该专利文献只是通过I/O虚拟化多根共享方式,也即对I/O资源进行虚拟化从而形成一种“资源池”,使得不同的处理器可以共享各种数据信息,但并未提供对“资源池”的有效管理方式,导致数据搬运过程中对PCIe总线利用率低,发送端和接收端的处理器占用率过高。

### 发明内容

[0005] 为此,本发明所要解决的技术问题在于现有技术缺少对资源池的有效管理方式,导致数据搬运过程中对PCIe总线利用率低,发送端和接收端的处理器占用率过高,从而提出一种能够对资源池进行有效管理的基于PCIe总线的信道分配、释放、数据传输方法和系统。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0007] 本发明提供了一种基于PCIe总线的信道分配方法,包括如下步骤:

[0008] S1:在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括可用于建立信道的若干块空闲区;

- [0009] S2:在所述管理区内存储与空闲区对应的空闲区链表,所述空闲区链表中记载每一块空闲区的位置和空间大小;
- [0010] S3:接收信道分配申请,在空闲区链表上找到与所述信道分配申请相适应的空闲区;
- [0011] S4:在相适应的空闲区划分连接发送端与接收端的信道。
- [0012] 本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法,所述步骤S2包括如下步骤:
- [0013] S21:将资源池中的空闲区的位置和空间大小用相应的空闲区描述符描述;
- [0014] S22:将空闲区描述符用对应的位图标记,将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表;
- [0015] S23:将空闲区链表以数据形式存入管理区。
- [0016] 本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法,所述步骤S3包括如下步骤:
- [0017] S31:接收信道分配申请;
- [0018] S32:遍历空闲区链表中的位图,通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配的信道的空闲区作为相适应的空闲区;
- [0019] S33:在空闲区链表上删除相适应的空闲区所对应的位图和其指向的空闲区描述符。
- [0020] 本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法,所述步骤S4包括如下步骤:
- [0021] S41:将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,将该位图和其指向的信道描述符存入信道描述符数组;
- [0022] S42:将信道描述符数组存入管理区的尾部;
- [0023] S43:管理区按照所述信道描述符数组划分连接发送端与接收端的信道。
- [0024] 本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法,还包括如下步骤:
- [0025] S5:判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若是,则将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描述符用对应的位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部。
- [0026] 本发明还提供了一种基于PCIe总线的信道释放方法,包括如下步骤:
- [0027] A1:在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括若干连接发送端和接收端的信道;
- [0028] A2:判断是否有信道停止写入数据,若是则进入步骤A3,否则重复本步骤;
- [0029] A3:判断是否有强制释放该信道的请求,若无,则进入步骤A4,若有,则进入步骤A5;
- [0030] A4:判断该信道中是否还有数据,若无,则进入步骤A5,若有,则重复本步骤;
- [0031] A5:释放该信道。
- [0032] 本发明所述的基于PCIe总线的信道释放方法,所述步骤A5包括如下步骤:
- [0033] A51:遍历跟该信道相邻的空闲区的位图;
- [0034] A52:若该信道有后继空闲区,则将该后继空闲区并入该信道,并将合并后得到的信道的位置和大小用相应的信道描述符描述,之后将该信道描述符用对应的位图标记,并在空闲区链表中删除后继空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有后继空闲区,直至没有后继空闲区后进入步骤A53;

- [0035] A53:若该信道有前趋空闲区,则将该信道对应的信道描述符直接并入前趋空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有前趋空闲区,直至没有前趋空闲区后进入步骤A54;
- [0036] A54:若该信道没有相邻的空闲区,则将其对应的信道描述符用对应的位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符直接放入空闲区链表的尾部。
- [0037] 本发明还提供了一种基于PCIe总线的数据传输方法,包括如下步骤:
- [0038] M1:获取等待写入的数据的大小;
- [0039] M2:查询信道中的空闲区域的大小;
- [0040] M3:比较信道中的空闲区域大小与等待写入数据的大小;
- [0041] M4:当信道中的空闲区域大于或者等于等待写入的数据的大小时,将等待写入的数据写入信道。
- [0042] 本发明还提供了一种基于PCIe总线的信道分配系统,包括:
- [0043] 划分模块,用于在PCIe空间划分出管理区和资源池,且所述资源池内包括可用于建立信道的若干块空闲区;
- [0044] 第一存储模块,位于所述管理区,用于存储与空闲区对应的空闲区链表,且所述空闲区链表中记载每一块空闲区的位置和空间大小;
- [0045] 第一适配模块,位于所述管理区,用于接收信道分配申请,并在空闲区链表上找到与所述信道分配申请相适应的空闲区;
- [0046] 信道分配模块,位于所述管理区,用于在相适应的空闲区划分连接发送端与接收端的信道。
- [0047] 本发明所述的基于PCIe总线的信道分配系统,所述第一存储模块进一步包括:
- [0048] 描述单元,用于将资源池中的空闲区的位置和空间大小用相应的空闲区描述符描述;
- [0049] 第一生成单元,用于将空闲区描述符用对应的位图标记,将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表;
- [0050] 第一存储单元,用于存储与空闲区对应的空闲区链表。
- [0051] 本发明所述的基于PCIe总线的信道分配系统,所述第一适配模块进一步包括:
- [0052] 接收单元,用于接收信道分配申请;
- [0053] 适配单元,用于遍历空闲区链表中的位图,通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配的信道的空闲区作为相适应的空闲区;
- [0054] 删除单元,用于在空闲区链表上删除相适应的空闲区所对应的位图和其指向的空闲区描述符。
- [0055] 本发明所述的基于PCIe总线的信道分配系统,所述信道分配模块进一步包括:
- [0056] 第二生成单元,用于将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,将该位图和其指向的信道描述符存入信道描述符数组;
- [0057] 第二存储单元,位于所述管理区的尾部,用于存储信道描述符数组;
- [0058] 分配单元,用于按照所述信道描述符数组划分连接发送端与接收端的信道。
- [0059] 本发明所述的基于PCIe总线的信道分配系统,还包括:
- [0060] 合并模块,位于管理区,用于判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若是,则将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描

述符用对应的位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部。

[0061] 本发明还提供了一种基于PCIe总线的信道释放系统,包括分区模块、第一判断模块、第二判断模块、第三判断模块以及释放模块;

[0062] 所述分区模块,用于在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括若干连接发送端和接收端的信道;

[0063] 所述第一判断模块,位于管理区,用于判断信道是否停止写入数据,若是,则启动所述第二判断模块,否则重复判断信道是否停止读入数据;

[0064] 所述第二判断模块,位于管理区,用于判断是否有强制释放该信道的请求,若无,则启动所述第三判断模块,若有,则启动所述释放模块;

[0065] 所述第三判断模块,位于管理区,用于判断停止读入数据的信道中是否还有数据,若无,则启动所述释放模块,若有,则重复判断停止读入数据的信道中是否还有数据;

[0066] 所述释放模块,位于管理区,用于释放该信道。

[0067] 本发明所述的基于PCIe总线的信道释放系统,所述释放模块进一步包括:

[0068] 遍历单元,用于遍历跟该信道相邻的空闲区的位图;

[0069] 后继单元,用于在该信道有后继空闲区时,将该后继空闲区并入该信道,并将合并后得到的信道的位置和大小用相应的信道描述符描述,之后将该信道描述符用对应的位图标记,并在空闲区链表中删除后继空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有后继空闲区,直至没有后继空闲区后进入前趋单元;

[0070] 前趋单元,用于在该信道有前趋空闲区时,将该信道对应的信道描述符直接并入前趋空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有前趋空闲区,直至没有前趋控制区后进入直放单元;

[0071] 直放单元,用于在该信道没有相邻的空闲区时,将其对应的信道描述符用对应的位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符直接放入空闲区链表的尾部。

[0072] 本发明还提供了一种基于PCIe总线的数据传输系统,包括:

[0073] 数据大小获取模块,用于获取等待写入的数据的大小;

[0074] 查询模块,用于查询信道中的空闲区域的大小;

[0075] 比较模块,比较信道中的空闲区域与等待写入的数据的大小;

[0076] 写入模块,当信道中的空闲区域大于或等于将等待写入的数据写入信道。

[0077] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0078] (1)本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,在PCIe空间直接划分出管理区,并通过存储于管理区中的空闲区链表找到与信道分配申请相适应的空闲区,从中划分出连接发送端与接收端的信道,无论是RC作为接收端,还是EP作为接收端,管理区都可以第一时间获取信道分配申请,并且管理区和资源池均位于PCIe空间,使得管理区能够通过存储于其中的空闲区链表第一时间查找到与信道分配申请相适应的空闲区,并在资源池中组织在该相适应的空闲区划分出连接发送端与接收端的信道。因此,本发明提供了一种能够对资源池进行有效管理的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,提高了PCIe总线的利用率。并且,本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,是在软件层面上建立了一种能够有效提高PCIe总线数据传输速率的模型,因此与多任务操作系统耦合度高,便于推



广。

[0079] (2)本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,将资源池中的空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将其用对应的位图标记,之后将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表,并将空闲区链表存入管理区。在数据传输过程中,通过遍历位图,即可获取其指向的空闲区描述符的信息,进而通过空闲区描述符选取到相适应的空闲区,因为位图只是一个指引,所占用空间很小,相较于空闲区描述符,只需很短时间即可完成遍历,因此,本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,大大缩短了从接收信道分配申请到信道分配完成所需的时间,提高了资源池的管理效率,有利于提高数据传输的速度。

[0080] (3)本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,收到信道分配申请后,遍历空闲区链表中的位图,通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配的信道的空闲区作为相适应的空闲区,可以确保能够从该相适应的空闲区划分出空间足以满足信道分配申请的信道,并且,选定相适应的空闲区后,就会在空闲区链表上删除其所对应的位图和该位图指向的空闲区描述符,因此,再有新的信道分配申请后,就会从其它空闲区选取相适应的空闲区来划分信道,使得数据传输不会相互影响,相当于构成了一个基于PCIe总线的MIMO系统,提升了传输速率,改善了通信质量。

[0081] (4)本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,之后将该位图和其对应的信道描述符存入信道描述符数组,之后将该信道描述符数组存入管理区的尾部,通过这种方式,管理区可以第一时间获取信道分配的信息,按照信道描述符数组划分出连接发送端与接收端的信道,提高了传输速率。并且,因为空闲区链表储存于管理区的头部,将信道分配过程中产生的信道描述符数组存入管理区的尾部,可以最大限度的压缩管理区的使用空间,释放出更多的空闲区用来参与信道分配,提高了信息的吞吐量。

[0082] (5)本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,还会判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若有,就会将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描述符用位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部,参与到新的信道分配过程。因此,本发明所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,能够最大限度的释放空闲区,提供更大的信息吞吐量。

[0083] (6)本发明所述的基于PCIe总线的信道释放方法和系统,在PCIe空间划分出管理区和资源池,因此,管理区可以在最短时间内判断资源池中是否有信道停止写入数据,在没有强制释放该信道的请求的情况下,当信道中没有数据时,就可以释放该信道,使该信道释放出的空间重新参与到新的信道分配,提供了更大的信息吞吐量,数据传输更为顺畅,并且还会判断是否有强制释放该信道的请求,若有,即使信道中还是有数据,也会释放该信道,比较人性化,能够满足客户的特殊需求。

[0084] (7)本发明所述的基于PCIe总线的信道释放方法和系统,在信道释放的过程中,会遍历跟信道相邻的空闲区的位图,将该信道与其后继或者前趋的空闲区合并,参与新的信道分配,能够最大限度的释放空间,提升了信息的吞吐量和效率。在信道释放过程中,信道会先查询是否有后继空闲区,如果有,就将后继空闲区并入信道,如果没有,就查询是否有前趋空闲区,如果有,信道就并入前趋空闲区,再查询是否有前趋空闲区,如果有,就一直并

入新的前趋空闲区,直到没有前趋空闲区后,才将信道用位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符直接放入空闲区链表的尾部,参与新的信道分配,通过这种方式,减少了描述符的生成,因此大大缩短了信道释放的时间。

[0085] (8)本发明所述的基于PCIe总线的数据传输方法和系统,先获取等待写入的数据的大小,之后会不断轮询信道中的空闲区域的大小,当信道中的空闲区域大于或者等于等待写入的数据的大小时,将等待写入的数据写入信道。通过这种方式,即使信道中传输的数据还没有完全被接收端读入,只要信道中的空闲区域大于或者等于排队等待写入的数据,就会将该等待写入到数据写入信道进行传输,无需等前一个数据接收完才开始写入,实现了数据的无缝传输,大大缩短了数据排队等待写入的时间,提高了传输的效率。

## 附图说明

[0086] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0087] 图1是本发明所述基于PCIe总线的信道分配方法的流程图;

[0088] 图2是本发明所述基于PCIe总线的信道释放方法的流程图;

[0089] 图3是本发明所述基于PCIe总线的数据传输方法的流程图;

[0090] 图4是本发明所述基于PCIe总线的信道分配系统的结构框图;

[0091] 图5是本发明所述基于PCIe总线的信道释放系统的结构框图;

[0092] 图6是本发明所述基于PCIe总线的数据传输系统的结构框图;

[0093] 图7是本发明所述基于PCIe总线的位图、空闲区描述符和空闲区的对应关系图;

[0094] 图8是本发明所述基于PCIe总线的信道分配的原理图;

[0095] 图9是本发明所述基于PCIe总线的信道释放的原理图;

[0096] 图10是本发明所述基于PCIe总线的数据传输的原理图;

[0097] 图11是本发明所述基于PCIe总线的信道分配的状态机图;

[0098] 图12是本发明所述基于PCIe总线的信道释放的状态机图。

[0099] 图中附图标记表示为:1-划分模块,2-第一存储模块,3-第一适配模块,4-信道分配模块,5-合并模块,21-描述单元,22-第一生成单元,23-第一存储单元,31-接收单元,32-适配单元,33-删除单元,41-第二生成单元,42-第二存储单元,43-分配单元,1a-分区模块,2a-第一判断模块,3a-第二判断模块,4a-第三判断模块,5a-释放模块,51a-遍历单元,52a-后继单元,53a-前趋单元,54a-直放单元,1m-数据大小获取模块,2m-查询模块,3m-比较模块,4m-写入模块。

## 具体实施方式

[0100] 实施例1

[0101] 本实施例提供了一种基于PCIe总线的信道分配方法,如图1所示,包括如下步骤:

[0102] S1:在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括可用于建立信道的若干块空闲区。

[0103] S2:在所述管理区内存储与空闲区对应的空闲区链表,所述空闲区链表中记载每一块空闲区的位置和空间大小。

[0104] S3:接收信道分配申请,在空闲区链表上找到与所述信道分配申请相适应的空闲区。

[0105] S4:在相适应的空闲区划分连接发送端与接收端的信道。

[0106] 在通用的基于PCIe总线的架构中,RC(root complex)作为一个总控来连接一个EP(end point),或者通过PCIe桥芯片来连接多个EP。RC通过Inbound映射,经过PCIe空间来访问EP存储器域的地址空间,EP通过Outbound映射同样可以访问RC或者其他EP存储器域的地址空间,这样就构成了下行和上行数据的传输,其中下行是指RC到EP,而上行是指EP到RC或者EP到EP。

[0107] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,在PCIe空间直接划分出管理区,并通过存储于管理区中的空闲区链表找到与信道分配申请相适应的空闲区,从中划分出连接发送端与接收端的信道,因为PCIe空间是RC和EP共享的空间,因此,无论是RC作为接收端,还是EP作为接收端,管理区都可以第一时间获取信道分配申请,并且管理区和资源池均位于PCIe空间,使得管理区能够通过存储于其中的空闲区链表第一时间查找到与信道分配申请相适应的空闲区,并在资源池中组织在该相适应的空闲区划分出连接发送端与接收端的信道。因此,本实施例提供了一种能够对资源池进行有效管理的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,提高了PCIe总线的利用率。并且,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,是在软件层面上建立了一种能够有效提高PCIe总线数据传输速率的模型,因此系统耦合度高,便于推广。

[0108] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,所述步骤S2包括如下步骤:

[0109] S21:将资源池中的空闲区的位置和空间大小用相应的空闲区描述符描述。

[0110] S22:将空闲区描述符用对应的位图标记,将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表。

[0111] S23:将空闲区链表以数据形式存入管理区。

[0112] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,其位图、空闲区描述符合空闲区的对应关系如图7所示,将资源池中的空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将其用对应的位图标记,之后将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表,并将空闲区链表存入管理区。在数据传输过程中,通过遍历位图,即可获取其指向的空闲区描述符的信息,进而通过空闲区描述符选取到相适应的空闲区,因为位图只是一个指引,所占用空间很小,相较于空闲区描述符,只需很短时间即可完成遍历,因此,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,大大缩短了从接收信道分配申请到信道分配完成所需的时间,提高了资源池的管理效率,有利于提高数据传输的速度。在空闲区足够大的情况下,能够同时进行多组信道的数据传输,发送端和接收端可以通过多个任务来进行数据收发,从而形成了一种多输入多输出系统。另外当一个对端发数据给多个对端时,此种管理方式适用于组播信道的数据传输设计。

[0113] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,所述步骤S3包括如下步骤:

[0114] S31:接收信道分配申请。

[0115] S32:遍历空闲区链表中的位图,通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配

的信道的空闲区作为相适应的空闲区。

[0116] S33:在空闲区链表上删除相适应的空闲区所对应的位图和其指向的空闲区描述符。

[0117] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,比如上行信道(EP至RC),此时,要在RC设计一个等待队列来处理来自各个核的信道分配申请,EP告知RC的通信方式,作为一种可选的实施方式,可以发MSI告知RC信道分配申请,作为另一种可选的实施方式,可以让RC产生一个线程来不断轮询EP的上行信道的申请,下行信道的告知方式与此相近似,此不赘述。

[0118] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,信道分配的原理如图8所示,收到信道分配申请后,遍历空闲区链表中的位图,通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配的信道的空闲区作为相适应的空闲区,可以确保能够从该相适应的空闲区划分出空间足以满足信道分配申请的信道,并且,选定相适应的空闲区后,就会在空闲区链表上删除其所对应的位图和该位图指向的空闲区描述符,因此,再有新的信道分配申请后,就会从其它空闲区选取相适应的空闲区来划分信道,使得数据传输不会相互影响,相当于构成了一个基于PCIe总线的MIMO系统,提升了传输速率,改善了通信质量。

[0119] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,所述步骤S4包括如下步骤:

[0120] S41:将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,将该位图和其指向的信道描述符存入信道描述符数组。

[0121] S42:将信道描述符数组存入管理区的尾部。

[0122] S43:管理区按照所述信道描述符数组划分连接发送端与接收端的信道。

[0123] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,信道分配的原理如图8所示,将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,之后将该位图和其对应的信道描述符存入信道描述符数组,之后将该信道描述符数组存入管理区的尾部,通过这种方式,管理区可以第一时间获取信道分配的信息,按照信道描述符数组划分出连接发送端与接收端的信道,提高了传输速率。并且,因为空闲区链表储存于管理区的头部,将信道分配过程中产生的信道描述符数组存入管理区的尾部,可以最大限度的压缩管理区的使用空间,释放出更多的空闲区用来参与信道分配,提高了信息的吞吐量。

[0124] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,还包括如下步骤:

[0125] S5:判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若是,则将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描述符用对应的位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部。

[0126] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,信道分配的原理如图8所示,通过判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若有,就会将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描述符用位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部,参与到新的信道分配过程。因此,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法,能够最大限度的释放空闲区,提供更大的信息吞吐量。

[0127] 实施例2

[0128] 本实施例提供了一种基于PCIe总线的信道释放方法,如图2所示,包括如下步骤:

[0129] A1:在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括若干连接发送端和接收端的信道。

[0130] A2:判断是否有信道停止写入数据,若是则进入步骤A3,否则重复本步骤。

[0131] A3:判断是否有强制释放该信道的请求,若无,则进入步骤A4,若有,则进入步骤A5。

[0132] A4:判断该信道中是否还有数据,若无,则进入步骤A5,若有,则重复本步骤。

[0133] A5:释放该信道。

[0134] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道释放方法,当发送端不再有新的数据发送后,信道即停止读入数据,但信道中的数据还会继续向接收端传送。信道的释放过程分为强制和非强制两种模式,强制是在信道中有数据的情况下进行强制释放,非强制方式是在数据被接收端接收完之后再行释放。

[0135] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道释放方法,在PCIe空间划分出管理区和资源池,因此,管理区可以在最短时间内判断资源池中是否有信道停止读入数据,在没有强制释放该信道的请求的情况下,当信道中没有数据时,就可以释放该信道,使该信道释放出的空间重新参与到新的信道分配,提供了更大的信息吞吐量,数据传输更为顺畅,并且还会判断是否有强制释放该信道的请求,若有,即使信道中还是有数据,也会释放该信道,比较人性化,能够满足客户的特殊需求。

[0136] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道释放方法,所述步骤A5包括如下步骤:

[0137] A51:遍历跟该信道相邻的空闲区的位图。

[0138] A52:若该信道有后继空闲区,则将该后继空闲区并入该信道,并将合并后得到的信道的位置和大小用相应的信道描述符描述,之后将该信道描述符用对应的位图标记,并在空闲区链表中删除后继空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有后继空闲区,直至没有后继空闲区后进入步骤A53。

[0139] A53:若该信道有前趋空闲区,则将该信道对应的信道描述符直接并入前趋空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有前趋空闲区,直至没有前趋空闲区后进入步骤A54。

[0140] A54:若该信道没有相邻的空闲区,则将其对应的信道描述符用对应的位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符直接放入空闲区链表的尾部。

[0141] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道释放方法,所述后继空闲区指的是与信道相邻且位于信道之后的空闲区,比如信道的频率为5-10,则频率为11-15的空闲区即为该信道的后继空闲区;所述前趋空闲区指的是与信道相邻且位于信道之前的空闲区,比如信道的频率为5-10,则频率为0-4的空闲区即为该信道的前趋空闲区。在具体实施中,信道释放的原理如图9所示,因为前趋空闲区所对应的空闲区描述符本来就位于空闲区链表,因此将该信道对应的信道描述符直接并入该前趋空闲区对应的空闲区描述符即可,对于后继空闲区,因为该信道的描述符已经在信道分配好后被删除了,因此,需要将信道描述符用对应的位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符放入空闲区链表的尾部后才能参与新的信道分配。在信道释放过程中,信道会先查询是否有后继空闲区,如果有,就将后继空闲区并入

信道,如果没有,就查询是否有前趋空闲区,如果有,信道就并入前趋空闲区,再查询是否有前趋空闲区,如果有,就一直并入新的前趋空闲区,直到没有前趋空闲区后,才将信道用位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符直接放入空闲区链表的尾部,参与新的信道分配,通过这种方式,减少了描述符的生成,因此大大缩短了信道释放的时间。

[0142] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道释放方法,在信道释放的过程中,会遍历跟信道相邻的空闲区的位图,将该信道与其后继或者前趋的空闲区合并,参与新的信道分配,能够最大限度的释放空间,提升了信息的吞吐量和效率。

[0143] 实施例3

[0144] 在实施例1和实施例2的基础上,信道状态机的设计是实现信道分配和释放过程中比较关键的一步,是不可或缺的一部分,在发送端发起创建信道的开始,一直到接收端感应到这个新创建的信道并告知发送端,都离不开状态机,包括强制和非强制模式下对信道的释放,均需要状态机对收发双方进行协调,告知方式可以为MSI,也可以通过线程轮询。其中信道分配过程中的状态机图如图11所示,信道释放过程中的状态机图如图12所示。

[0145] 本实施例还提供了一种信道状态机在具体应用中的设计方案,如下所述:

[0146] 信道状态包括以下几种:

[0147] CHANNEL\_FREE,

[0148] CHANNEL\_ALLOCATED,

[0149] CHANNEL\_IDLE,

[0150] CHANNEL\_BUSY,

[0151] CHANNEL\_CONNECT,

[0152] CHANNEL\_DISCONNECT,

[0153] CHANNEL\_PACKET,

[0154] CHANNEL\_NOPACKET,

[0155] CHANNEL\_RUNNING,

[0156] CHANNEL\_DEAD,

[0157] CHANNEL\_ACK

[0158] 以上行信道建立过程为例,来说明信道状态的演进过程,信道分配成功后信道的状态置为CHANNEL\_ALLOCATED,接下来发起端对信道进行初始化并置信道为CHANNEL\_BUSY,并进行等待。其中每个核上都有一个线程不断的去检测通道的个数和状态信息,当然这里也可以用MSI来进行告知,不过缺点是会浪费outbound窗口,当接收端的线程有检测到信道的状态为CHANNEL\_BUSY,接收端去获取如信道的起始位置,大小等信道信息,并置信道的状态为CHANNEL\_CONNECT。发送端在等待过程中一旦发现信道状态为CHANNEL\_CONNECT,则置信道状态为CHANNEL\_NOPACKET,接下来进行发送数据,一旦写入数据置信道为CHANNEL\_PACKET状态,接收端接收完数据会重新置信道为CHANNEL\_NOPACKET状态。

[0159] 信道的释放过程分为强制和非强制两种模式,强制是在信道中有数据的情况下进行强制释放,非强制方式是发送端置CHANNEL\_DEAD要等待信道为CHANNEL\_ACK后,信道中的数据被接收端接收完之后再进行释放。发送端先置CHANNEL\_IDLE并等待,接收端感知到后进行信道销毁并置CHANNEL\_DISCONNECT,发送端感受到CHANNEL\_DISCONNECT后停止等待,进入发送端的信道销毁,最后置信道状态为CHANNEL\_FREE。

[0160] 实施例4

[0161] 本实施例提供了一种基于PCIe总线的数据传输方法,如图3所示,包括如下步骤:

[0162] M1:获取等待写入的数据的大小。

[0163] M2:查询信道中的空闲区域的大小。

[0164] M3:比较信道中的空闲区域大小与等待写入数据的大小。

[0165] M4:当信道中的空闲区域大于或者等于等待写入的数据的大小时,将等待写入的数据写入信道。

[0166] 本实施例所述的基于PCIe总线的数据传输方法,在具体实施中,因为发送端和接收端都可以访问管理区,因为数据包的描述符上面的状态标志都需要发送端和接收端来修改,必须设计一个同步策略来避免收发节奏导致的混乱问题。

[0167] 信道中数据的收发过程是用读指针和写指针的方式来利用信道这个循环buffer,每次写之前都要先检查写指针的前一个数据包描述符,发现其没有数据,则判定当前信道为空,如果要写入的数据小于信道大小,则直接写入数据;如果其前一个描述符所指向的区域有数据,则一直向前遍历直到描述符为空区域,来查询空区域的大小,此时会出现两种情况,一种是信道的中间有数据,但两边没有数据,此时如果后面的区域足够存放数据,则将数据写入后面的区域,如果后面的区域小于要写入数据包的大小,则去查看前面的空区域能否写入,另外一种情况是信道的两边有数据,而中间区域为空,则直接检测空闲区域的大小,如果合适则写入数据,写入数据后再将写指针后移。接收端按照写指针来不断的接收数据,这里需要数据包描述符来标记当前数据区是否存有数据,写入数据的时候对标记进行置位,读出数据的时候清标记。

[0168] 本实施例所述的基于PCIe总线的数据传输方法,先获取等待写入的数据的大小,之后会不断轮询信道中的空闲区域的大小,当信道中的空闲区域大于或者等于等待写入的数据的大小时,将等待写入的数据写入信道。通过这种方式,即使信道中传输的数据还没有完全被接收端读入,只要信道中的空闲区域大于或者等于排队等待写入的数据,就会将该等待写入到数据写入信道进行传输,无需等前一个数据接收完才开始写入,实现了数据的无缝传输,大大缩短了数据排队等待写入的时间,提高了传输的效率。

[0169] 实施例5

[0170] 本实施例提供了一种基于PCIe总线的信道分配系统,如图4所示,包括:

[0171] 划分模块1,用于在PCIe空间划分出管理区和资源池,且所述资源池内包括可用于建立信道的若干块空闲区。

[0172] 第一存储模块2,位于所述管理区,用于存储与空闲区对应的空闲区链表,且所述空闲区链表中记载每一块空闲区的位置和空间大小。

[0173] 第一适配模块3,位于所述管理区,用于接收信道分配申请,并在空闲区链表上找到与所述信道分配申请相适应的空闲区。

[0174] 信道分配模块4,位于所述管理区,用于在相适应的空闲区划分连接发送端与接收端的信道。

[0175] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,通过划分模块1在PCIe空间直接划分出管理区,第一适配模块3在接收到信道分配申请后,通过存储于第一存储模块2中的空闲区链表找到与信道分配申请相适应的空闲区,并通过信道分配模块4从中划分出连接

发送端与接收端的信道,因为PCIe空间是RC和EP共享的空间,因此,无论是RC作为接收端,还是EP作为接收端,管理区都可以第一时间获取信道分配申请,并且管理区和资源池均位于PCIe空间,使得管理区能够通过存储于其中的空闲区链表第一时间查找到与信道分配申请相适应的空闲区,并在资源池中组织在该相适应的空闲区划分出连接发送端与接收端的信道。因此,本实施例提供了一种能够对资源池进行有效管理的基于PCIe总线的信道分配系统,提高了PCIe总线的利用率。并且,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,是在软件层面上建立了一种能够有效提高PCIe总线数据传输速率的模型,因此系统耦合度高,便于推广。

[0176] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,所述第一存储模块2进一步包括:

[0177] 描述单元21,用于将资源池中的空闲区的位置和空间大小用相应的空闲区描述符描述。

[0178] 第一生成单元22,用于将空闲区描述符用对应的位图标记,将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表。

[0179] 第一存储单元23,用于存储与空闲区对应的空闲区链表。

[0180] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,通过描述单元21将资源池中的空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,之后通过第一生成单元22将其用对应的位图标记,之后将位图和其指向的空闲区描述符存入数组,得到空闲区链表,并将空闲区链表存入第一存储单元23。在数据传输过程中,通过遍历位图,即可获取其指向的空闲区描述符的信息,进而通过空闲区描述符选取到相适应的空闲区,因为位图只是一个指引,所占用空间很小,相较于空闲区描述符,只需很短时间即可完成遍历,因此,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,大大缩短了从接收信道分配申请到信道分配完成所需的时间,提高了资源池的管理效率,有利于提高数据传输的速度。

[0181] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,所述第一适配模块3进一步包括:

[0182] 接收单元31,用于接收信道分配申请。

[0183] 适配单元32,用于遍历空闲区链表中的位图,通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配的信道的空闲区作为相适应的空闲区。

[0184] 删除单元33,用于在空闲区链表上删除相适应的空闲区所对应的位图和其指向的空闲区描述符。

[0185] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,通过接收单元31收到信道分配申请后,通过适配单元32遍历空闲区链表中的位图,进而通过空闲区链表找到空间大于或者等于所要分配的信道的空闲区作为相适应的空闲区,可以确保能够从该相适应的空闲区划分出空间足以满足信道分配申请的信道,并且,选定相适应的空闲区后,就会通过删除单元33在空闲区链表上删除其所对应的位图和该位图指向的空闲区描述符,因此,再有新的信道分配申请后,就会从其它空闲区选取相适应的空闲区来划分信道,使得数据传输不会相互影响,相当于构成了一个基于PCIe总线的MIMO系统,提升了传输速率,改善了通信质量。

[0186] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,所述信道分配模块4进一步包括:



[0187] 第二生成单元41,用于将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,将该位图和其指向的信道描述符存入信道描述符数组。

[0188] 第二存储单元42,位于所述管理区的尾部,用于存储信道描述符数组。

[0189] 分配单元43,用于按照所述信道描述符数组划分连接发送端与接收端的信道。

[0190] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,通过第二生成单元41将相适应的空闲区描述符作为信道描述符,并将该信道描述符用对应的位图标记,之后将该位图和其对应的信道描述符存入信道描述符数组,并将其存入第二存储单元42,通过这种方式,分配单元43可以第一时间获取信道分配的信息,按照信道描述符数组划分出连接发送端与接收端的信道,提高了传输速率。

[0191] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,还包括:

[0192] 合并模块5,位于管理区,用于判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若是,则将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描述符用对应的位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部。

[0193] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配系统,通过合并模块5判断相适应的空闲区划分出信道后是否还有剩余空闲区,若有,就会将该剩余空闲区的位置和大小用相应的空闲区描述符描述,并将该空闲区描述符用位图标记,之后将该位图和其指向的空闲区描述符加入到空闲区链表的尾部,参与到新的信道分配过程。因此,本实施例所述的基于PCIe总线的信道分配方法和系统,能够最大限度的释放空闲区,提供更大的信息吞吐量。

[0194] 实施例6

[0195] 本实施例提供了一种基于PCIe总线的信道释放系统,如图5所示,包括分区模块1a、第一判断模块2a、第二判断模块3a、第三判断模块4a以及释放模块5a。

[0196] 所述分区模块1a,用于在PCIe空间划分出管理区和资源池,所述资源池内包括若干连接发送端和接收端的信道。

[0197] 所述第一判断模块2a,位于管理区,用于判断信道是否停止写入数据,若是,则启动所述第二判断模块3a,否则重复判断信道是否停止读入数据。

[0198] 所述第二判断模块3a,位于管理区,用于判断是否有强制释放该信道的请求,若无,则启动所述第三判断模块4a,若有,则启动所述释放模块5a。

[0199] 所述第三判断模块4a,位于管理区,用于判断停止读入数据的信道中是否还有数据,若无,则启动所述释放模块5a,若有,则重复判断停止读入数据的信道中是否还有数据。

[0200] 所述释放模块5a,位于管理区,用于释放该信道。

[0201] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道释放系统,通过分区模块1a在PCIe空间划分出管理区和资源池,因此,管理区可以在最短时间内判断资源池中是否有信道停止读入数据,在没有强制释放该信道的请求的情况下,当信道中没有数据时,就可以释放该信道,使该信道释放出的空间重新参与到新的信道分配,提供了更大的信息吞吐量,数据传输更为顺畅,并且还会第二判断模块3a判断是否有强制释放该信道的请求,若有,即使信道中还是有数据,也会通过释放模块5a释放该信道,比较人性化,能够满足客户的特殊需求。

[0202] 作为一种优选的实施方式,本实施例所述的基于PCIe总线的信道释放系统,所述

释放模块5a进一步包括：

[0203] 遍历单元51a,用于遍历跟该信道相邻的空闲区的位图。

[0204] 后继单元52a,用于在该信道有后继空闲区时,将该后继空闲区并入该信道,并将合并后得到的信道的位置和大小用相应的信道描述符描述,之后将该信道描述符用对应的位图标记,并在空闲区链表中删除后继空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有后继空闲区,直至没有后继空闲区后进入前趋单元53a。

[0205] 前趋单元53a,用于在该信道有前趋空闲区时,将该信道对应的信道描述符直接并入前趋空闲区对应的空闲区描述符,循环查询是否有前趋空闲区,直至没有前趋控制区后进入直放单元54a。

[0206] 直放单元54a,用于在该信道没有相邻的空闲区时,将其对应的信道描述符用对应的位图标记,并将该位图和其指向的信道描述符直接放入空闲区链表的尾部。

[0207] 本实施例所述的基于PCIe总线的信道释放系统,在信道释放的过程中,会通过遍历单元51a遍历跟信道相邻的空闲区的位图,并通过后继单元52a和前趋单元53a将该信道与其后继或者前趋的空闲区合并,参与新的信道分配,能够最大限度的释放空间,提升了信息的吞吐量和效率。

[0208] 实施例7

[0209] 本实施例提供了一种基于PCIe总线的数据传输系统,如图6所示,包括：

[0210] 数据大小获取模块1m,用于获取等待写入的数据的大小。

[0211] 查询模块2m,用于查询信道中的空闲区域的大小。

[0212] 比较模块3m,比较信道中的空闲区域与等待写入的数据的大小。

[0213] 写入模块4m,当信道中的空闲区域大于或等于将等待写入的数据写入信道。

[0214] 本实施例所述的基于PCIe总线的数据传输系统,通过数据大小获取模块1m先获取等待写入的数据的大小,之后会通过查询模块2m不断轮询信道中的空闲区域的大小,并通过比较模块3m比较信道中的空闲区域与等待写入的数据的大小,当信道中的空闲区域大于或者等于等待写入的数据的大小时,通过写入模块4m将等待写入的数据写入信道。通过这种方式,即使信道中传输的数据还没有完全被接收端读入,只要信道中的空闲区域大于或者等于排队等待写入的数据,就会将该等待写入到数据写入信道进行传输,无需等前一个数据接收完才开始写入,实现了数据的无缝传输,大大缩短了数据排队等待写入的时间,提高了传输的效率。

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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。

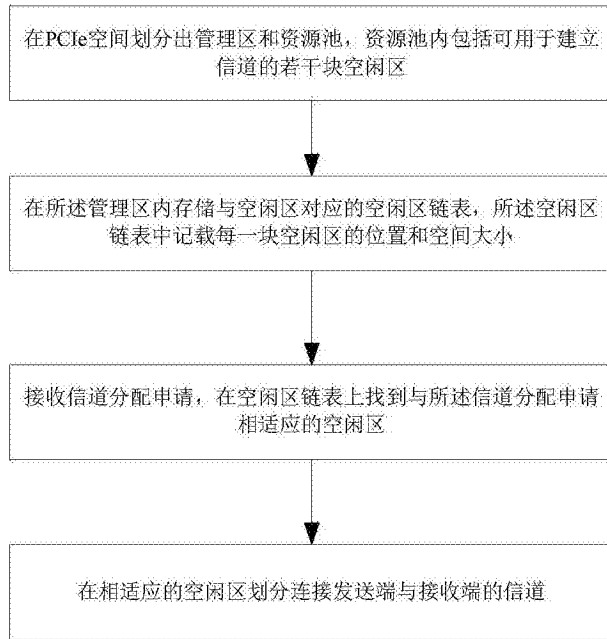


图1

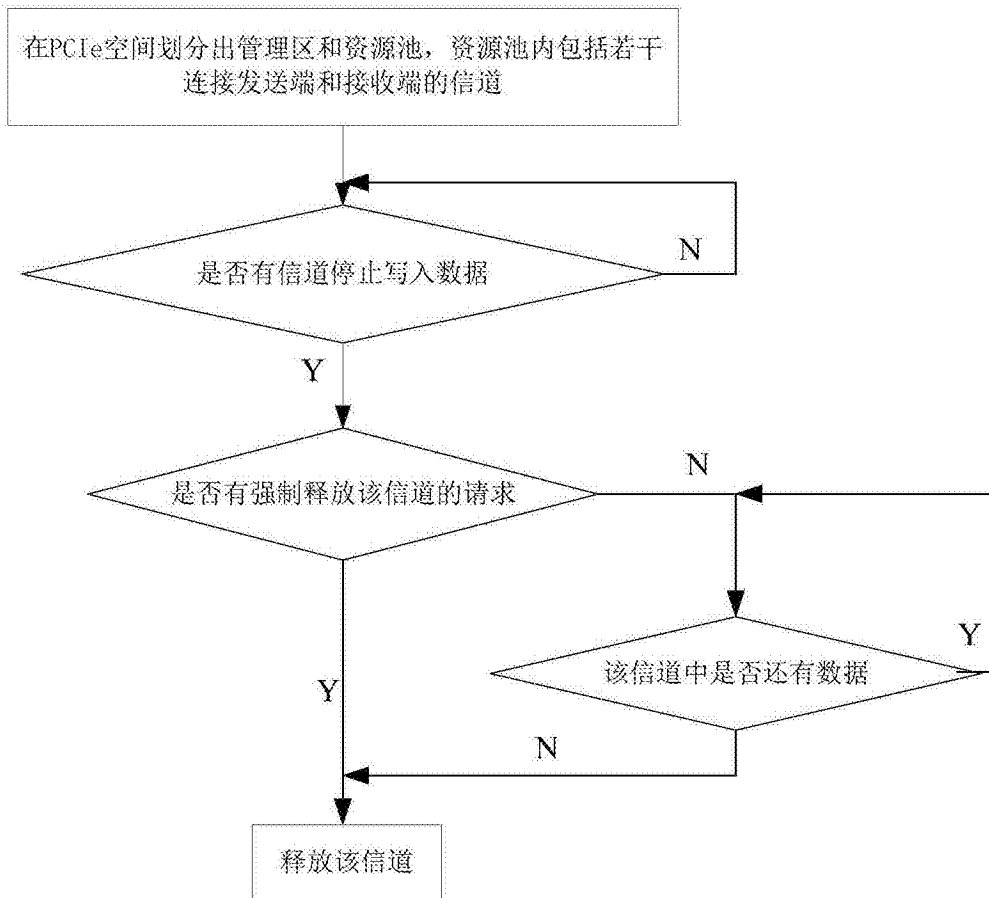


图2

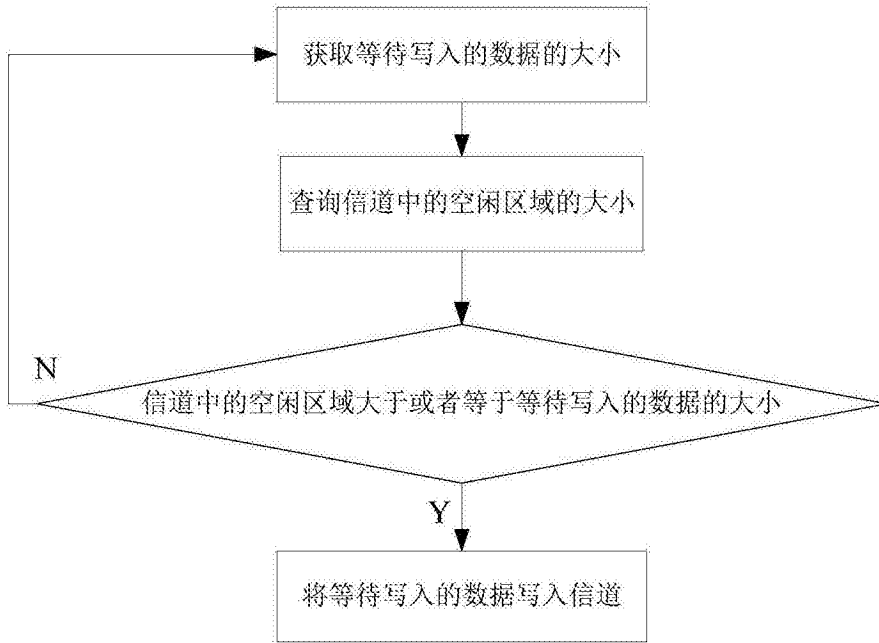


图3

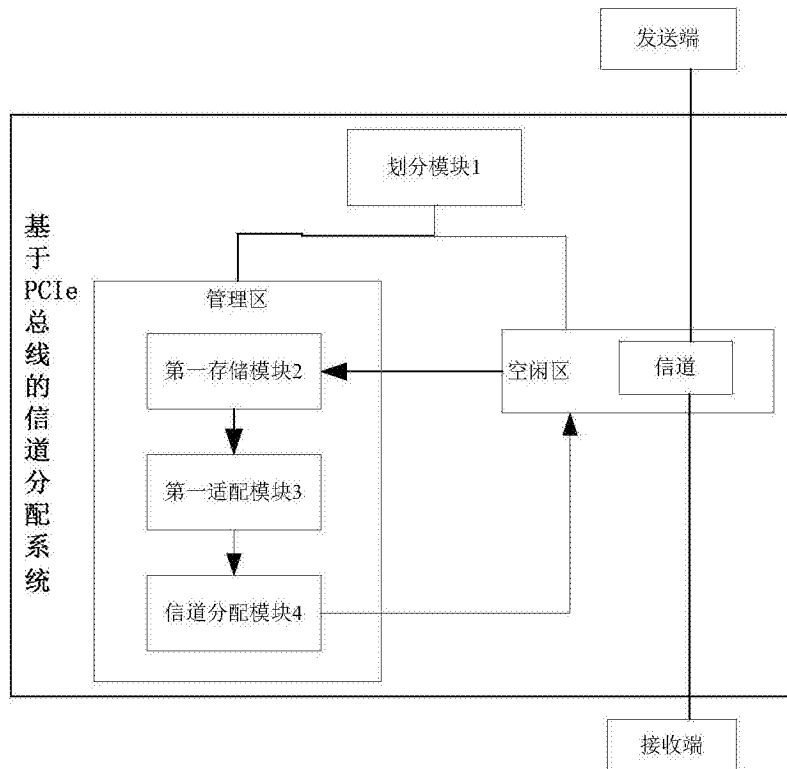


图4

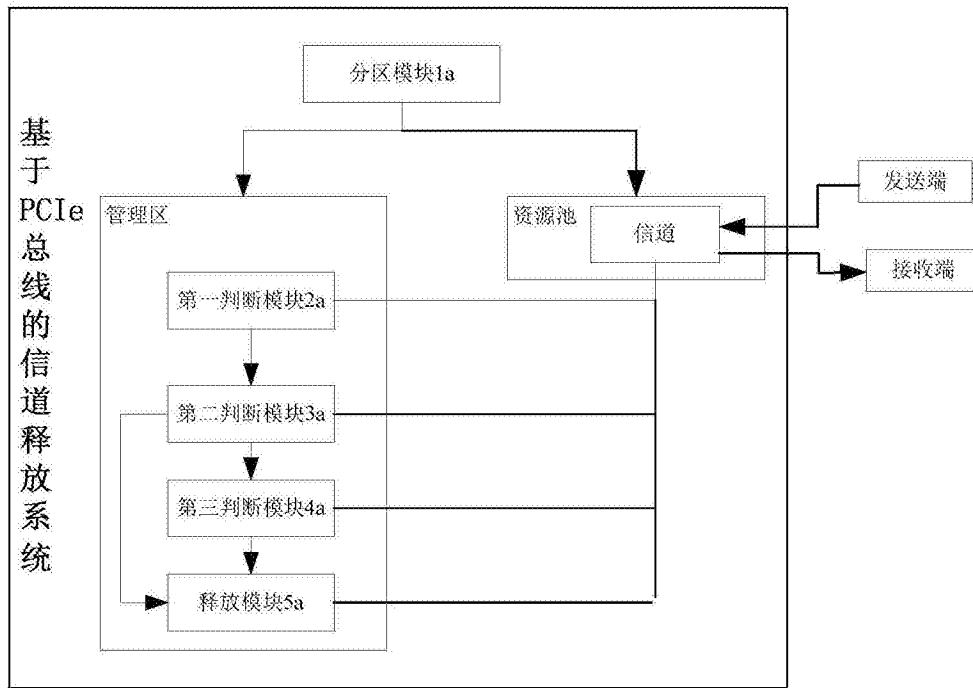


图5

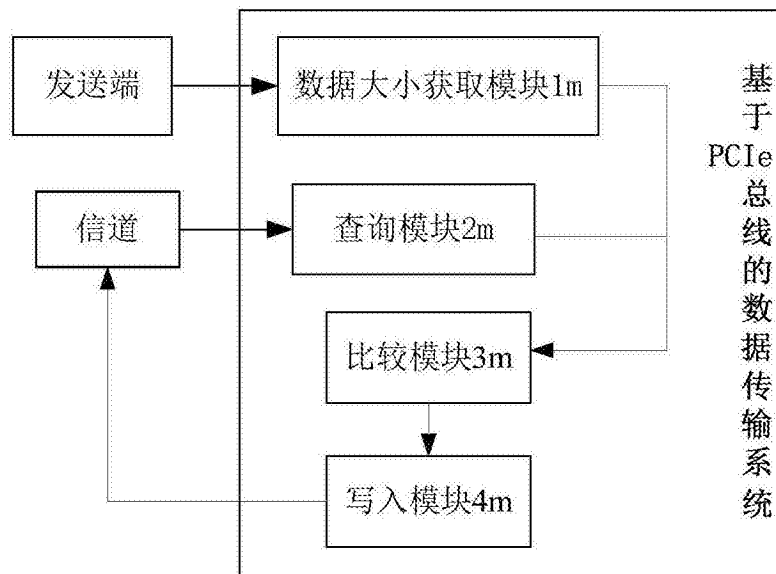


图6

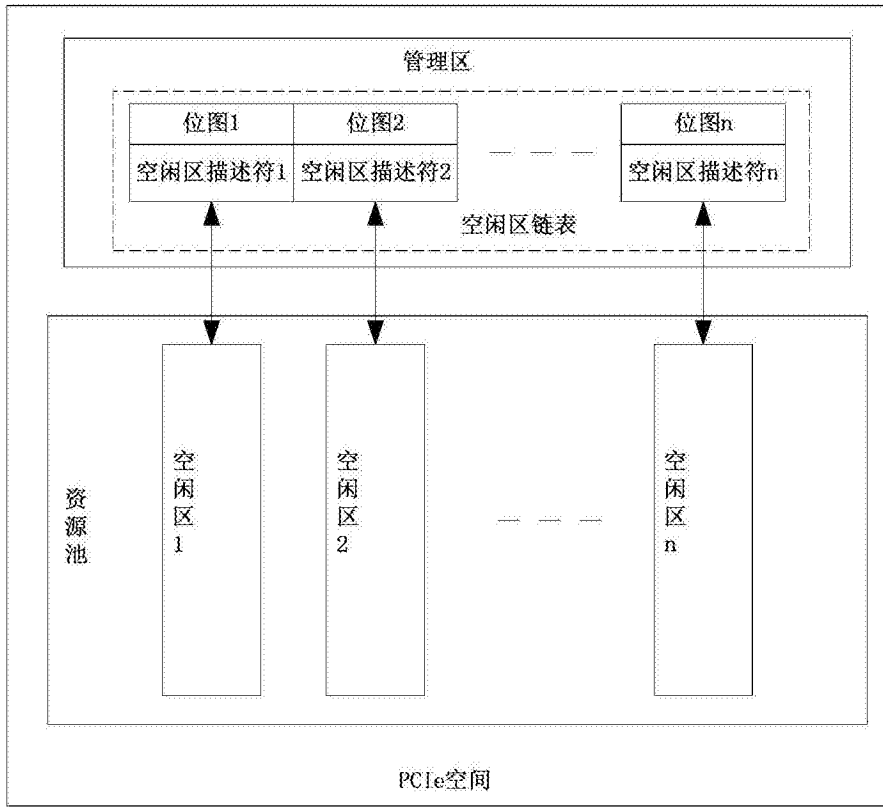


图7

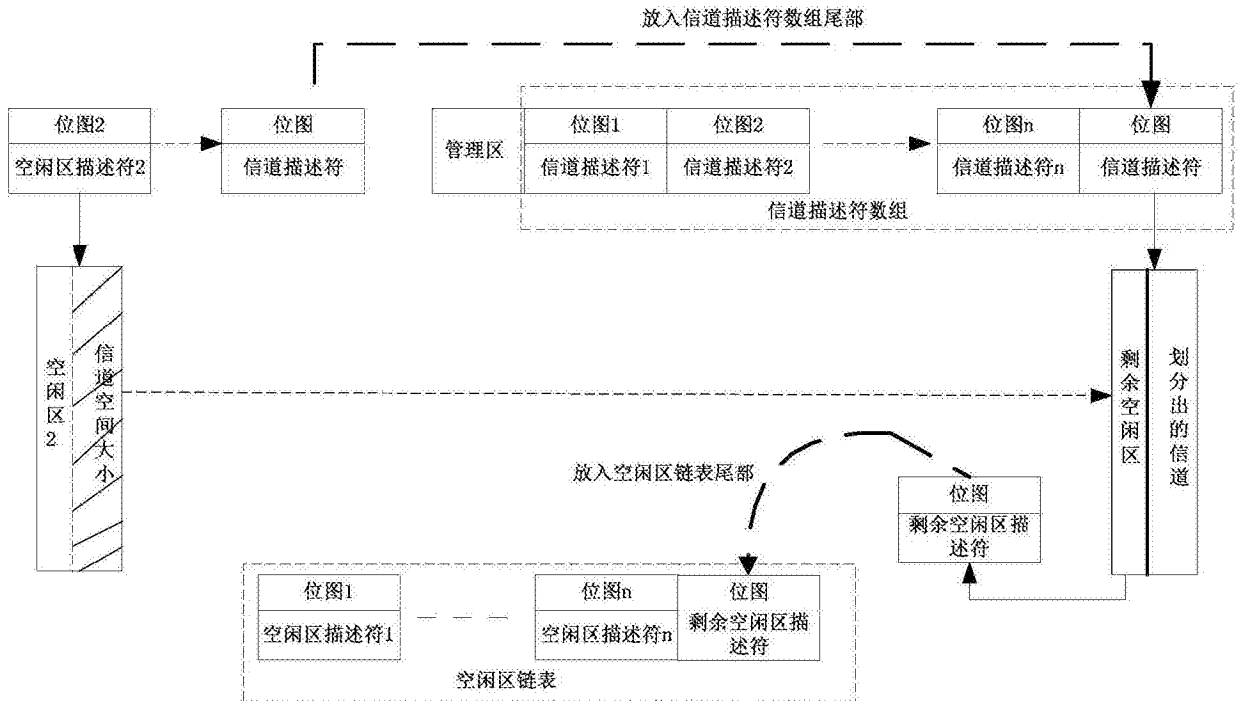


图8

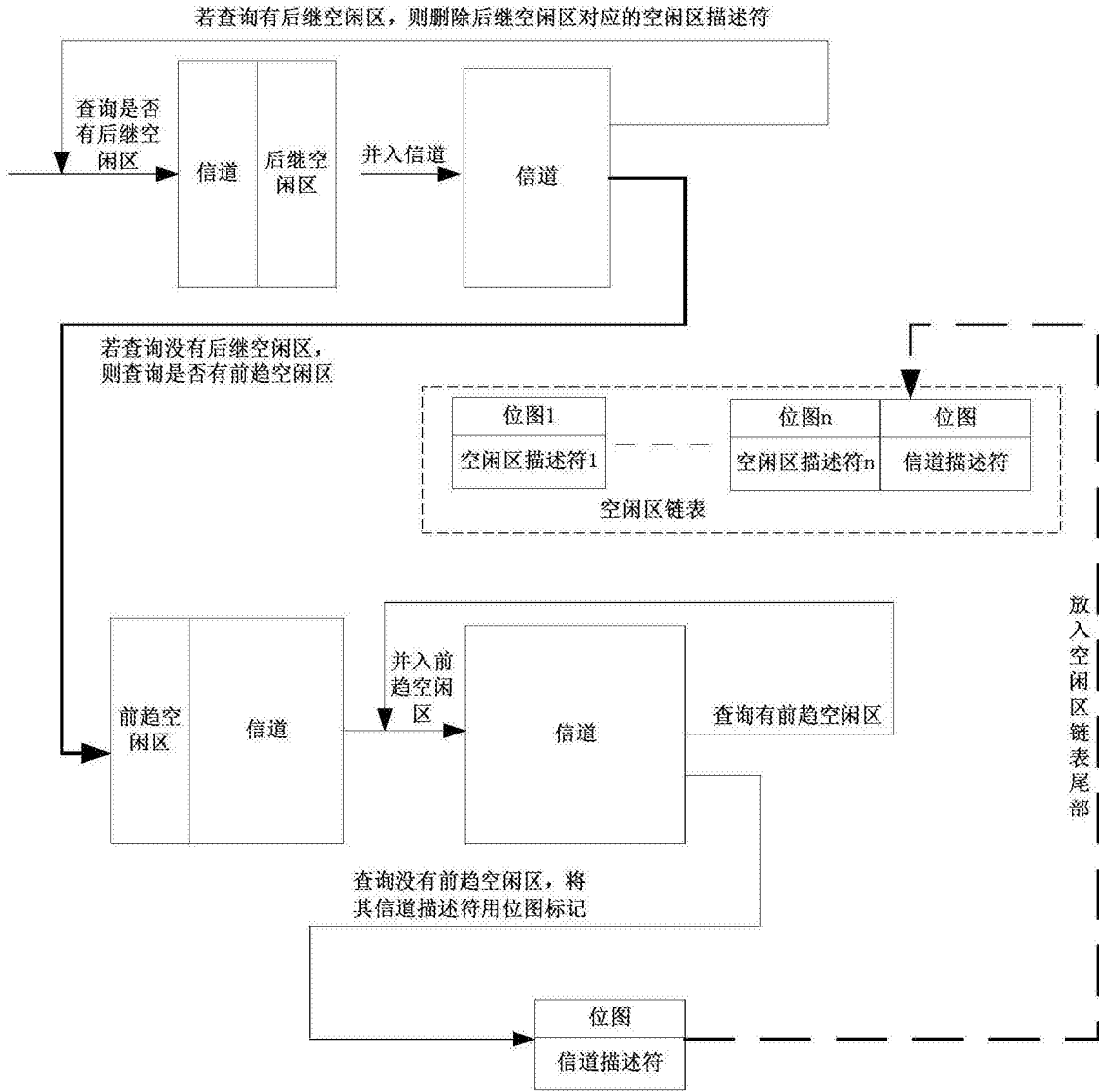


图9

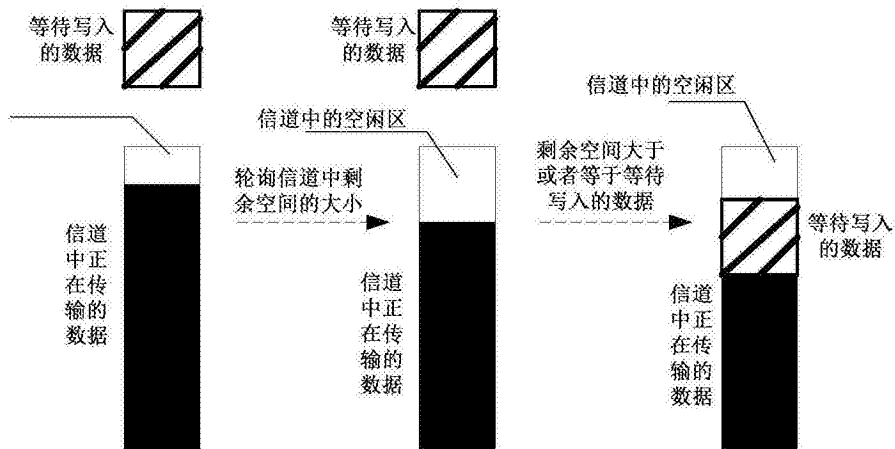


图10



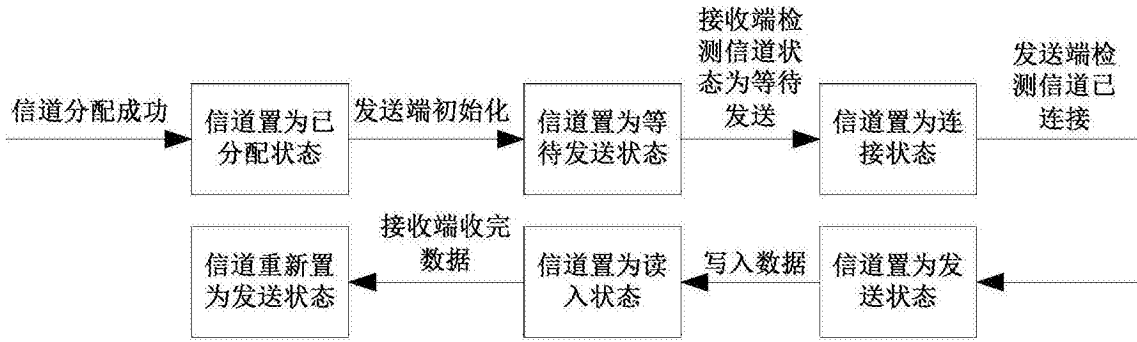


图11

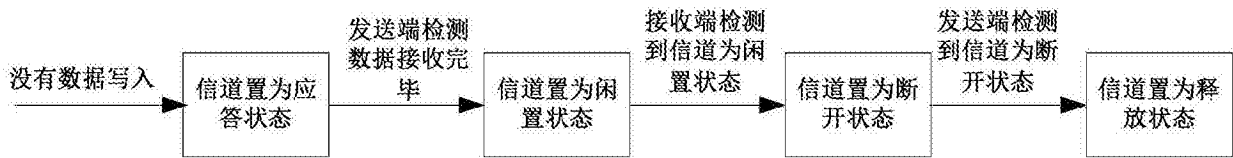


图12