



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110290068 A

(43)申请公布日 2019.09.27

(21)申请号 201810225245.2

(22)申请日 2018.03.19

(71)申请人 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 闫洪波 刘春 于立涛

(51)Int.Cl.

H04L 12/723(2013.01)

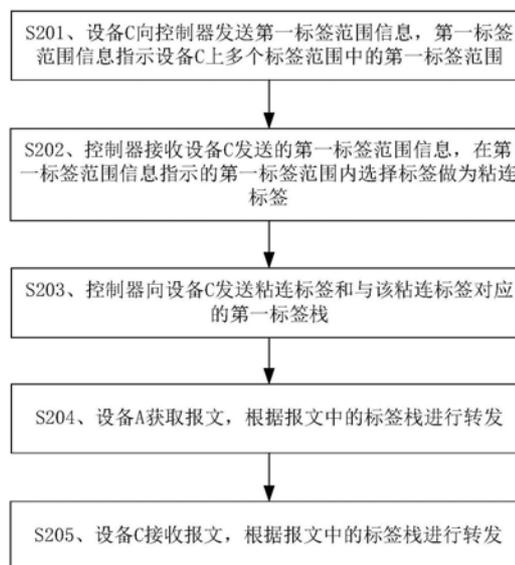
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

一种粘连标签的发送方法、接收方法及设备

(57)摘要

本申请提供了一种粘连标签的发送、接收方法及设备。在一种粘连标签的发送方法中,控制器接收中间设备发送的第一标签范围信息,第一标签范围信息指示中间设备上多个标签范围中的第一标签范围,控制器在第一标签范围内选择标签做为粘连标签,向中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈,第一标签栈指示从中间设备开始的第一标签交换路径。通过本申请提供的方案,可以有效利用中间设备上的标签资源来使用粘连标签。



1. 一种粘连标签的发送方法,其特征在于,所述方法包括:

控制器接收中间设备发送的第一标签范围信息,所述第一标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的第一标签范围;

所述控制器在所述第一标签范围内选择标签做为粘连标签;

所述控制器向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈,所述第一标签栈指示从所述中间设备开始的第一标签交换路径。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述控制器接收所述第一标签范围信息之前,所述方法还包括:

所述控制器向所述中间设备发送标签请求消息,所述标签请求消息用于请求所述第一标签范围信息。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述控制器存储有第二标签范围信息,所述第二标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的第二标签范围,所述控制器向所述中间设备发送标签请求消息之前,所述方法还包括:

所述控制器检测到所述第二标签范围中的可用标签的数量低于第一阈值,或者所述第二标签范围中的可用标签与所述第二标签范围中所有标签的比例低于第二阈值,所述第二标签范围中的可用标签是指所述第二标签范围中未被选择做为粘连标签的标签。

4. 如权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,所述控制器向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈之前,所述方法还包括:

所述控制器计算从入口设备到出口设备的第二标签交换路径,所述中间设备在所述第二标签交换路径上位于所述入口设备和所述出口设备之间,所述第二标签交换路径包括所述第一标签交换路径;

所述控制器根据所述第二标签交换路径生成多个标签栈,所述多个标签栈中的每一个标签栈指示所述第二标签交换路径上的一段标签交换路径,所述多个标签栈包括所述第一标签栈。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述控制器向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈之后,所述方法还包括:

所述控制器向所述入口设备发送第二标签栈,所述第二标签栈包括所述粘连标签,所述第二标签栈中从栈顶标签到所述粘连标签的前一个标签指示第三标签交换路径,所述第三标签交换路径是所述第二标签交换路径上从所述入口设备到所述中间设备的标签交换路径,所述多个标签栈包括所述第二标签栈。

6. 一种粘连标签的接收方法,其特征在于,所述方法包括:

中间设备向控制器发送标签范围信息,所述标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的一个标签范围;

所述中间设备接收所述控制器发送的粘连标签和与所述粘连标签对应的标签栈,所述标签栈指示从所述中间设备开始的一段标签交换路径,所述粘连标签位于所述一个标签范围内。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述中间设备发送所述标签范围信息之前,所述方法还包括:

所述中间设备接收所述控制器发送的标签请求消息;

响应于所述标签请求消息,所述中间设备向所述控制器发送所述标签范围信息。

8.如权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述中间设备发送所述标签范围信息之前,所述方法还包括:

所述中间设备检测所述一个标签范围是可用的。

9.如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述中间设备接收到所述粘连标签后,所述方法还包括:

所述中间设备记录所述粘连标签所在的标签范围为已使用。

10.如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述中间设备将任意一个标签范围内任意标签用做邻接标签或节点标签后,记录所述任意一个标签范围为已使用。

11.如权利要求6至10任一项所述的方法,其特征在于,所述中间设备发送所述标签范围信息之前,所述方法还包括:

所述中间设备根据所述中间设备上标签资源设置所述多个标签范围。

12.如权利要求6至11任一项所述的方法,其特征在于,所述中间设备在接收所述控制器发送的粘连标签和与所述粘连标签对应的标签栈之后,所述方法还包括:

所述中间设备接收包括所述粘连标签的第一报文;

所述中间设备将所述第一报文中的所述粘连标签替换为所述标签栈获得第二报文;

所述中间设备向所述一段标签交换路径上的所述中间设备的下一跳设备发送所述第二报文。

13.一种发送粘连标签的控制器,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收中间设备发送的第一标签范围信息,所述第一标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的第一标签范围;

处理模块,用于在所述第一标签范围内选择标签做为粘连标签;

发送模块,用于向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈,所述第一标签栈指示从所述中间设备开始的第一标签交换路径。

14.如权利要求13所述的控制器,其特征在于,所述发送模块还用于在所述接收模块接收所述第一标签范围信息之前,向所述中间设备发送标签请求消息,所述标签请求消息用于请求所述第一标签范围信息。

15.如权利要求14所述的控制器,其特征在于,所述控制器存储有第二标签范围信息,所述第二标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的第二标签范围,所述处理模块在所述发送模块向所述中间设备发送标签请求消息之前,检测到所述第二标签范围中的可用标签的数量低于第一阈值或者所述第二标签范围中的可用标签与所述第二标签范围中所有标签的比例低于第二阈值,所述第二标签范围中的可用标签是指所述第二标签范围中未被选择做为粘连标签的标签。

16.如权利要求13至15任一项所述的控制器,其特征在于,所述处理模块还用于在所述发送模块向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈之前,计算从入口设备到出口设备的第二标签交换路径,根据所述第二标签交换路径生成多个标签栈,所述中间设备在所述第二标签交换路径上位于所述入口设备和所述出口设备之间,所述第二标签交换路径包括所述第一标签交换路径,所述多个标签栈中的每一个标签栈指示

所述第二标签交换路径上的一段标签交换路径,所述多个标签栈包括所述第一标签栈。

17. 如权利要求16所述的控制器,其特征在于,所述发送模块还用于在向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈之后,向所述入口设备发送第二标签栈,所述第二标签栈包括所述粘连标签,所述第二标签栈中从栈顶标签到所述粘连标签的前一个标签指示第三标签交换路径,所述第三标签交换路径是所述第二标签交换路径上从所述入口设备到所述中间设备的标签交换路径,所述多个标签栈包括所述第二标签栈。

18. 一种接收粘连标签的中间设备,其特征在于,包括:

发送模块,用于向控制器发送标签范围信息,所述标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的一个标签范围;

接收模块,用于接收所述控制器发送的粘连标签和与所述粘连标签对应的标签栈,所述标签栈指示从所述中间设备开始的一段标签交换路径,所述粘连标签位于所述一个标签范围内。

19. 如权利要求18所述的中间设备,其特征在于,所述发送模块发送所述标签范围信息之前,所述接收模块还用于接收所述控制器发送的标签请求消息,响应于所述标签请求消息,所述发送模块向所述控制器发送所述标签范围信息。

20. 如权利要求18或19所述的中间设备,其特征在于,所述中间设备还包括检测模块,在所述发送模块发送所述标签范围信息之前,所述检测模块用于检测所述一个标签范围是可用的。

21. 如权利要求20所述的中间设备,其特征在于,所述中间设备还包括记录模块,在所述接收模块接收到所述粘连标签后,所述记录模块用于记录所述粘连标签所在的标签范围为已使用。

22. 如权利要求20所述的中间设备,其特征在于,所述中间设备还包括记录模块,在所述多个标签范围中任意一个标签范围内任意标签被用做邻接标签或节点标签后,所述记录模块记录所述任意一个标签范围为已使用。

23. 如权利要求18至22任一项所述的中间设备,其特征在于,所述中间设备还包括处理模块,在所述发送模块发送所述标签范围信息之前,所述处理模块用于根据所述中间设备上标签资源设置所述多个标签范围。

24. 如权利要求18至23任一项所述的中间设备,其特征在于,所述中间设备还包括替换模块,在所述接收模块接收所述控制器发送的粘连标签和与所述粘连标签对应的标签栈之后,所述接收模块还用于接收包括所述粘连标签的第一报文,所述替换模块用于将所述第一报文中的所述粘连标签替换为所述标签栈获得第二报文,所述发送模块还用于向所述一段标签交换路径上的所述中间设备的下一跳设备发送所述第二报文。

25. 一种发送粘连标签的控制器,其特征在于,所述控制器包括处理器和存储器,所述存储器中存储有计算机程序指令,所述处理器用于执行所述计算机程序指令以使所述控制器执行如权利要求1至5中任一项所述的发送方法。

26. 一种接收粘连标签的中间设备,其特征在于,所述中间设备包括处理器和存储器,所述存储器中存储有计算机程序指令,所述处理器用于执行所述计算机程序指令以使所述中间设备执行如权利要求6至12中任一项所述的接收方法。

## 一种粘连标签的发送方法、接收方法及设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,尤其涉及一种粘连标签的发送方法、接收方法及设备。

### 背景技术

[0002] 段路由(segment routing,SR)是基于内部网关协议((Interior Gateway Protocol,IGP)扩展实现的一种多协议标签交换(multiprotocol label switching,MPLS)技术,入口设备在报文中压入指示整条标签交换路径(label switched path,LSP)的标签栈,各中间转发设备(也可以称为中间设备或中间节点)根据标签栈对报文进行转发操作,使报文沿标签交换路径转发,直到报文到达出口设备,由此可以控制报文在整个网络中的标签交换路径(也可以称为转发路径)。

[0003] 当标签交换路径较长,需要的标签栈的深度超过中间设备所能支持的标签栈深度时,一个标签栈将无法携带整条标签交换路径上每个设备的标签。整条路径需要使用的标签可以分成多个标签栈携带,在中间设备使用粘连标签将相邻的标签栈进行粘连(也可以称为绑定)。粘连标签需要占用中间设备上的标签资源,中间设备上的标签资源是有限的,如何有效利用中间设备上的标签资源来使用粘连标签并没有很好的解决方案。

### 发明内容

[0004] 本申请实施例针对如何有效利用中间设备上的标签资源来使用粘连标签的问题,提供方法、控制器和中间设备。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种粘连标签的发送方法。该方法包括:控制器接收中间设备发送的第一标签范围信息,第一标签范围信息可以指示中间设备上多个标签范围中的一个标签范围(即第一标签范围),控制器在第一标签范围内选择标签做为粘连标签,向中间设备发送粘连标签和与粘连标签对应的第一标签栈,第一标签栈指示从中间设备开始的一段标签交换路径(即第一标签交换路径)。

[0006] 本申请实施例提供的方案中,中间设备上的标签资源分成多个标签范围,以单个标签范围的粒度向控制器提供标签范围,使得基于中间设备上的标签资源分配和使用粘连标签时,提高标签资源的利用率。

[0007] 可选地,控制器可以在接收第一标签范围信息之前,先向中间设备发送标签请求消息,标签请求消息用于请求第一标签范围信息,以便中间设备返回第一标签范围信息。这有助于实现按需分配,当控制器有使用粘连标签的需求时中间设备才返回标签范围信息以提供标签范围,进一步提高标签资源的利用率。

[0008] 可选地,控制器存储有第二标签范围信息,第二标签范围信息可以指示中间设备上多个标签范围中的一个标签范围(即第二标签范围),控制器在检测到第二标签范围中的可用标签的数量低于第一阈值或者第二标签范围中的可用标签与第二标签范围中所有标签的比例低于第二阈值后再发送标签请求消息,第二标签范围中的可用标签是指第二标签范围中未被选择做为粘连标签的标签。控制器先检测目前可用的标签数量或比例,当可用

的标签数量或比例不足时向中间设备请求新的标签范围,有助于实现标签范围的动态按需申请,根据实际使用情况动态分配标签范围,进一步提高标签资源的利用率。

[0009] 可选地,控制器向中间设备发送粘连标签和与粘连标签对应的第一标签栈之前,控制器先计算从入口设备到出口设备的第二标签交换路径,中间设备在第二标签交换路径上位于入口设备和出口设备之间,第一标签交换路径是第二标签交换路径中的一段路径,随后控制器根据第二标签交换路径生成多个标签栈,该多个标签栈中的每一个标签栈指示了第二标签交换路径上的一段标签交换路径,该多个标签栈包括第一标签栈。由此入口设备到出口设备的整条标签交换路径被分成多个段,每个中间设备可以根据接收到的粘连标签和对应的标签栈,对收到的报文进行标签栈处理并转发报文,实现报文在整条标签交换路径的转发。

[0010] 可选地,控制器向中间设备发送粘连标签和与粘连标签对应的第一标签栈之后,控制器向入口设备发送第二标签栈,第二标签栈包括该粘连标签,第二标签栈中从栈顶标签到该粘连标签的前一个标签指示第三标签交换路径,第三标签交换路径是第二标签交换路径上从入口设备到中间设备的这一段标签交换路径,第三标签交换路径是整条标签交换路径上从入口设备开始的第一段路径,控制器根据整条标签交换路径生成的标签栈包括该第二标签栈。该方案中入口设备接收到控制器发送的第二标签栈后,可以基于第二标签栈开始将报文在整条标签转换路径上转发。

[0011] 第二方面,本申请实施例提供了一种粘连标签的接收方法。该方法包括:中间设备向控制器发送标签范围信息,标签范围信息指示中间设备上多个标签范围中的一个标签范围,中间设备接收控制器发送的粘连标签和与粘连标签对应的标签栈,该标签栈指示从中间设备开始的一段标签交换路径,粘连标签位于该一个标签范围内。控制器使用中间设备提供的标签范围分配粘连标签并发送给中间设备,中间设备根据粘连标签和与粘连标签对应的标签栈,可以将报文中的粘连标签替换为标签栈,从而能够实现报文在从该中间设备开始的一段标签交换路径的转发。由此既实现了粘连标签的分配和使用,又提高了标签资源的利用率。

[0012] 可选地,中间设备可以先从控制器接收标签请求消息,响应于标签请求消息,再向控制器发送标签范围信息。

[0013] 可选地,中间设备先检测一个标签范围是可用的,再发送指示该标签范围的标签范围信息。中间设备选择提供给控制器的标签范围时从可用的标签范围中选择,可以避免标签范围被重复使用,保证向控制器提供的标签范围是可用的(即未被使用)。

[0014] 可选地,中间设备接收到粘连标签后,中间设备可以记录粘连标签所在标签范围为已使用。中间设备可以根据接收的粘连标签所在的范围,记录已使用的标签范围,接收的粘连标签可以反映出控制器已经实际使用的标签范围。

[0015] 可选地,中间设备将任意一个标签范围内任意标签用做邻接标签或节点标签后,记录该任意一个标签范围为已使用。中间设备上将原本要全部用于粘连标签的标签资源分成多个标签范围后,中间设备可以利用该多个标签范围中的一个或多个来分配邻接标签或节点标签,从而提高标签资源的利用率。在利用一个标签范围分配邻接标签或节点标签后,记录该一个标签范围为已使用可以避免标签范围被重复使用。

[0016] 可选地,中间设备根据自身设备上标签资源设置多个标签范围。中间设备根据自

身资源设置多个标签范围,以标签范围为粒度向控制器提供用于粘连标签分配的标签范围,有助于提高标签资源的利用率。

[0017] 可选地,中间设备在接收控制器发送的粘连标签和对应的标签栈之后,中间设备可以标签转发路径上进行报文转发。中间设备接收包括粘连标签的第一报文,将第一报文中的粘连标签替换为对应的标签栈获得第二报文,在将第二报文向标签交换路径(该粘连标签对应的标签栈所指示的标签交换路径)上该中间设备的下一跳设备发送,由此实现粘连设备上标签栈的粘连。

[0018] 第三方面,本申请实施例提供了一种发送粘连标签的控制器。该控制器执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中的方法。具体地,该控制器包括用于执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中的方法的模块。

[0019] 第四方面,本申请实施例提供了一种接收粘连标签的中间设备。该中间设备执行第二方面或第二方面的任意一种可能的实现方式中的方法。具体地,该控制器包括用于执行第二方面或第二方面的任意一种可能的实现方式中的方法的模块。

[0020] 第五方面,本申请实施例提供了一种发送粘连标签的控制器。该控制器包括处理器和存储器,存储器中存储有计算机程序指令,处理器用于执行计算机程序指令以使控制器执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中提供的发送方法。

[0021] 第六方面,本申请实施例提供了一种接收粘连标签的中间设备。该中间设备包括处理器和存储器,存储器中存储有计算机程序指令,处理器用于执行计算机程序指令以使中间设备执行第二方面或第二方面的任意一种可能的实现方式中提供的接收方法。

[0022] 第七方面,本申请实施例提供了一种计算机存储介质,用于储存计算机程序指令。所述计算机程序指令被控制器执行时使得所述控制器执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中提供的发送方法。

[0023] 第八方面,本申请实施例提供了一种计算机存储介质,用于储存计算机程序指令。所述计算机程序指令被中间设备执行时使得所述中间设备执行第二方面或第二方面的任意一种可能的实现方式中提供的接收方法。

[0024] 第九方面,本申请实施例提供了提供了一种系统,该系统包括第三方面提供的控制器和第四方面提供的中间设备,或者该系统包括第五方面提供的控制器和第六方面提供的中间设备。

[0025] 第十方面,本申请实施例提供了一种包含计算机程序指令的计算机程序产品,当该计算机程序产品在控制器上运行时,使得控制器执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中提供的发送方法。

[0026] 第十一方面,本申请实施例提供了一种包含计算机程序指令的计算机程序产品,当该计算机程序产品在中间设备上运行时,使得中间设备执行第二方面或第二方面的任意一种可能的实现方式中提供的接收方法。

## 附图说明

[0027] 图1为本申请实施例提供了一种应用场景示意图;

[0028] 图2为本申请实施例提供了一种粘连标签的使用方法;

[0029] 图3为本申请实施例提供了一种应用场景示意图;

- [0030] 图4所示为本申请实施例提供的一种应用场景示意图；
- [0031] 图5所示为本申请实施例提供的一种控制器的结构图；
- [0032] 图6所示为本申请实施例提供的一种中间设备的结构图；
- [0033] 图7所示为本申请实施例提供的一种控制器的结构图；
- [0034] 图8所示为本申请实施例提供的一种控制器的结构图。

### 具体实施方式

[0035] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式做出进一步地描述。

[0036] 图1为本申请实施例提供的一种应用场景示意图。SR将网络路径分成一个一个段，并且为这些段和网络中的转发节点（也可称为转发设备）分配段标识（segment ID, SID），SR转发中可以使用标签做为段标识，由此一个标签可以标识一段路径、一个转发节点或一个转发节点的链路。图1中从设备A到设备F为一条LSP，该LSP的入口设备是设备A，出口设备是设备F。设备A、设备B、设备C、设备D、设备E和设备F可以是路由器或交换机等支持标签转发的设备。标签1001标识了设备A到设备B之间的路径，类似地，标签1002至1005分别标识了设备B到设备C、设备C到设备D、设备D到设备E、设备E到设备F之间的路径。

[0037] 报文需要从设备A转发到设备F时，报文需要压入一个标签栈，该标签栈为{1001, 1002, 1003, 1004, 1005}，其中栈顶为标签1001，栈底为标签1005，标签栈可以携带在报文头中。设备A收到携带标签栈{1001, 1002, 1003, 1004, 1005}的报文后，检测到栈顶是标签1001，标签1001对应的操作指令可以是弹出（pop），标签1001标识了设备A与设备B之间的路径，于是设备A将标签1001弹出标签栈，将包括标签栈{1002, 1003, 1004, 1005}的报文沿标签1001标识的设备A与设备B之间的路径向设备B转发，此时报文中的标签栈的栈顶为标签1002。由此，设备A到设备E根据栈顶标签指示的路径和栈顶标签对应的指令（例如pop），逐个弹出栈顶标签，并将报文沿转发路径转发到设备F。

[0038] 当转发路径上的中间设备例如设备B所能支持的标签栈的最大深度为3时，将无法处理栈深为4的标签栈{1002, 1003, 1004, 1005}，由此以上转发过程无法完成。此时可以由图1所示的控制器（例如服务器或主机）对标签栈进行划分，例如分成{1001, 1002}和{1003, 1004, 1005}两个标签栈，并使用粘连标签将两个标签栈进行粘连。粘连标签是具有特定标签值的标签，该特定标签值对应的操作指令可以是交换（swap），中间设备在检测栈顶标签的时候检测标签值，根据标签值执行对应的操作指令，如果是粘连标签则对应的操作指令是swap，即中间设备在报文的标签栈中用粘连标签对应的多个标签替换该粘连标签。以下结合图2描述本申请实施例提供的一种粘连标签的使用方法。图2所示方法可以应用于图1所示场景下。

[0039] S201、设备C向控制器发送第一标签范围信息，第一标签范围信息指示设备C上多个标签范围中的第一标签范围。

[0040] 设备C是支持粘连标签的中间设备。如图1所示，设备C上例如包括{100-199}，{200-299}和{300-399}三个标签范围。设备C上的标签范围受设备C上的标签资源所限。设备C可以根据自身的标签资源设置多个标签范围，并从多个标签范围中选择向控制器提供的可用于粘连标签的标签范围。该多个标签范围中每个标签范围也可以称为一个标签空间

块,每个标签范围的大小(即包括的标签数量)可以相等也可以不相等,每个标签空间块是最小的分配单元,设备C以每个标签空间块为单位向控制器提供可用于选择(也可称为分配)粘连标签的标签空间块。在一种可能的实现方式中,标签空间块中可以包含一个或多个标签,多个标签可以是连续的标签也可以是不连续的标签。

[0041] 需要强调的是,设备C上将标签资源进行细粒度划分,划分成多个标签空间块进行细粒度提供,可以不必将所有标签资源都一并提供给控制器用于分配粘连标签,由此可以克服粘连设备需要预留大量标签资源给控制器的缺陷(控制器向各粘连设备发送大量粘连标签,这些粘连标签需属于各粘连设备自身的标签空间才能正常使用,每台粘连设备上均需预先保留大量标签资源给控制器,以保证控制器有足够的标签空间使用),有助于减少标签资源浪费,特别是对于标签资源有限的设备,更需要节省标签资源。粘连设备上划分成多个标签空间块后,未被提供给控制器使用的标签空间块可以被粘连设备用于自身设备上邻接标签或节点标签的分配,进一步提升标签资源的利用效率。SR转发中中间设备可以用一个标签标识一段路径或一个转发节点,标识一段与邻接设备的邻接路径的标签可以称为邻接标签,标识一个转发节点或转发设备的标签可以称为节点标签。例如图1中设备C可以用标签1003做为邻接标签标识从设备C到设备D的路径,可以用标签1009做为节点标签标识设备D或设备E。

[0042] 第一标签范围信息指示设备C上多个标签范围中的一个标签范围,该被指示的一个标签范围也可称为第一标签范围,例如图1所示标签范围{200-299}。第一标签范围信息可以包括起始标签值和范围大小,例如200和100,或者可以包括起始标签值和结束标签值,例如200和299。

[0043] 设备C可以在设备初始化阶段或与控制器建立连接时向控制器发送标签范围信息,也可以在预定时间向控制器发送标签范围信息,或是在接收到控制器发送的标签请求消息后响应于标签请求消息发送标签范围信息。标签请求消息可以用于请求标签范围信息。设备C在接收到标签请求消息后发送标签范围信息,可以实现按需分配,控制器在需要选择粘连标签或是用于选择粘连标签的标签范围包括的可用标签不足时发送标签请求消息,能够更有效地利用标签资源。

[0044] 控制器可以包括第二标签范围信息,也即控制器可以存储有该第二标签范围信息,第二标签范围信息指示设备C上多个标签范围中的第二标签范围,例如图1所示标签范围{100-199}。控制器可以在检测到第二标签范围中可用标签不足时,发送标签范围信息,以便请求更多的标签范围。可用标签是指没有被选择做为粘连标签的标签。标签范围中可用标签不足例如是可用标签的数量低于一个阈值,或是标签范围中可用标签的占比低于一个阈值。例如标签范围{100-199}中当标签100-190已被选择做为粘连标签时,可用标签的数量为9低于阈值10,或者可用标签的占比为9%低于阈值10%。阈值可以根据粘连标签需要数量进行预先设定。当阈值设置为0时,控制器在没有可用标签时向粘连设备发送标签范围信息。控制器可以在标签范围中选择一个标签做为粘连标签时,随后可以记录该被选择的一个标签为已用标签,由此控制器可以检测标签范围中的已用标签数量、可用标签数量、或是可用标签占比。该第二标签范围信息可以是设备C在发送第一标签范围信息之前发送给控制器的,设备C可以响应于请求消息向控制器发送第二标签范围信息,也可以主动向控制器发送第二标签范围信息。该第二标签范围信息也可以是控制器上预先配置的。

[0045] 设备C向控制器发送标签范围信息之前,可以先检测自身设备上一个可用的标签范围,进而以向控制器发送的标签范围信息指示该检测到的一个可用的标签范围。设备C可以对自身设备上的标签范围进行管理,记录可用的标签范围和已使用(也可称为不可用)的标签范围,选择提供给控制器的标签范围时从可用的标签范围中选择,以避免标签范围被重复使用。设备C向控制器发送标签范围信息后,该标签范围信息指示的可用标签范围即提供给控制器用于分配粘连标签。设备C在向控制器发送标签范围信息,指示一个可用标签范围提供给控制器后,可以在设备C上记录该被提供的标签范围为已使用。设备C可以在接收到控制器发送的粘连标签后,根据粘连标签所在的范围,记录该粘连标签所在的范围为已使用。设备C可以使用自身设备上可用的标签范围来分配邻接标签或节点标签,由此通过细粒度的划分,设备C和控制器可以共享设备C上的标签资源,以提高标签资源利用效率。例如图1中设备C可以用标签范围{300-399}中的标签301做为邻接标签来标识设备C到设备D的路径,而不需要使用标签1003。当设备C将任意标签用做邻接标签或节点标签后,记录该任意标签所在的范围为已使用。

[0046] 该可用的标签范围例如是如图1所示,设备C上例如包括{100-199},{200-299}和{300-399}三个标签范围。设备C上的标签范围受设备C上的标签资源所限。设备C可以根据自身的标签资源设置多个标签范围,并从多个标签范围中选择向控制器提供的可用于粘连标签的标签范围。设备C可以根据自身的标签资源和实际使用需求灵活设置该多个标签范围。该多个标签范围中每个标签范围也可以称为一个标签空间块,每个标签范围的大小(即包括的标签数量)可以相等也可以不相等,每个标签空间块是最小的分配单元,设备C以每个标签空间块为单位向控制器提供可用于选择(也可称为分配)粘连标签的标签空间块。

[0047] 设备C向控制器发送第一标签范围信息或控制器向设备C发送标签请求消息之前,控制器可以通过路径计算元件通信协议(Path Computation Element Communication Protocol,PCEP)或网络配置协议(Network Configuration Protocol,NETCONF)等与设备C建立南向连接。控制器还可以与网络中所有支持粘连标签的设备建立南向连接。

[0048] S202、控制器接收设备C发送的第一标签范围信息,在第一标签范围信息指示的第一标签范围内选择标签做为粘连标签。

[0049] 控制器可以计算从入口设备到出口设备的整条转发路径(也可称为第二标签交换路径)。为降低标签栈深度,解决中间设备对标签栈深度的支持能力不足的问题,控制器确定将要执行粘连的中间设备(也可称为粘连设备)。粘连设备可以为一个或多个,以粘连设备为分界点整条转发路径可以被分为多个首尾相连的标签交换路径,每个标签交换路径都有一个入口设备和一个出口设备。整条转发路径上从入口设备到出口设备方向第一个标签交换路径的入口设备即是整条转发路径的入口设备,第一个标签交换路径的出口设备即是整条转发路径上从入口设备到出口设备方向第一个粘连设备,除第一个标签交换路径以外其余标签交换路径的入口设备都是一个粘连设备,该其余标签交换路径的出口设备是粘连设备或是整条转发路径的出口设备。控制器可以为该多个标签交换路径中的一个选择一个对应的粘连标签,也可以为该多个标签交换路径中的多个选择多个对应的粘连标签,其中一个粘连标签对应一个标签交换路径。控制器为每个标签交换路径选择对应的粘连标签时,从该标签交换路径的入口设备提供的可用于粘连标签的标签范围中选择粘连标签。举例来说,图1所示控制器计算从入口设备A到出口设备F的整条转发路径,判断整条转发路径

需要的标签栈深度5超过中间设备对标签栈深度的支持能力(假设为3),控制器计算将要执行粘连的中间设备是设备C,以设备C为分隔整条转发路径(即设备A至设备F的路径)可以分为两个标签交换路径,分别是:设备A至设备C的路径1以及设备C至设备F的路径2,路径1和路径2首尾相连,路径1入口设备是设备A,出口设备是设备C,路径2入口设备是设备C,出口设备是设备F。控制器从路径2的入口设备(即设备C)提供的标签范围{200-299}中选出标签200做为路径2对应的粘连标签200,即设备C使用粘连标签200粘连路径2。

[0050] 控制器可以根据整条路径生成多个标签栈,该多个标签栈中包括粘连标签对应的标签栈,例如图1中粘连标签200对应的标签栈{1003,1004,1005}。粘连标签对应的标签栈指示从该中间设备开始的一段标签路径(即第一标签交换路径),当只有该中间设备是粘连设备时,第一标签交换路径的出口设备是整条转发路径的出口设备,当整条转发路径上从入口设备到出口设备方向上该中间设备后还有下一个粘连设备时,第一标签交换路径的出口设备是该下一个粘连设备。如图1所示粘连标签200对应的标签栈{1003,1004,1005}指示从设备C开始的一段标签交换路径,第一标签交换路径的出口设备是整条从设备A到设备F的转发路径的出口设备即设备F。

[0051] 控制器根据整条路径生成的多个标签栈中还可以包括第二标签栈,第二标签栈可被控制器发往入口设备以指导报文转发。第二标签栈中包括多个标签,该多个标签中包括整条转发路径中使用的粘连标签,整条转发路径中使用的粘连标签的数量可以是一个或多个。第二标签栈中从栈顶标签到第一个粘连标签的前一个标签指示第三标签交换路径,第三标签交换路径是整条转发路径上从入口设备到第一个粘连设备的标签交换路径。如图1所示第二标签栈{1001,1002,200}中包括一个粘连标签即粘连标签200,第二标签栈中栈顶标签是标签1001,第一个粘连标签的前一个标签是标签1002,从标签1001到标签1002指示从设备A到设备C的标签交换路径。

[0052] S203、控制器向设备C发送粘连标签和与该粘连标签对应的第一标签栈。

[0053] 第一标签栈与该粘连标签具有对应关系,图1所示中粘连标签200与标签栈{1003,1004,1005}对应。

[0054] 控制器向各个中间设备发送从该各个中间设备提供的标签范围中选择的粘连标签和与发送的粘连标签对应的标签栈。如图1所示,控制器向设备C发送粘连标签200和与粘连标签对应的第一标签栈{1003,1004,1005}。粘连标签200与第一标签栈具有对应关系,本申请中粘连标签和与该粘连标签对应的标签栈具有对应关系。设备C在接收到粘连标签200和第一标签栈后,可以在转发表项中记录粘连标签和与粘连标签对应的操作指令为交换(swap),即用第一标签栈替换粘连标签200。由此设备C在收到粘连标签200时,可以检查粘连标签对应的操作指令,用对应的第一标签栈{1003,1004,1005}进行替换,以便报文在从设备C到设备F的这段转发路径转发。设备C在转发表项记录粘连标签和与粘连标签对应的操作指令为交换(swap)后,还可以向控制器返回结果消息,以便通知控制器设备C上转发表项记录成功。当转发路径上存在其他粘连设备时,处理方式与设备C处理方式类似,在此不再赘述。

[0055] 控制器向中间设备发送粘连标签和与该粘连标签对应的标签栈后,控制器还可以向整个标签交换路径的入口设备发送步骤202中生成的第二标签栈。如图1所示控制器向入口设备A发送第二标签栈{1001,1002,200},其中粘连标签200位于用于设备A到设备C路径

的标签1001和标签1002的下面,形成标签栈{1001,1002,200}。控制器可以向设备C发送粘连标签200和第一标签栈后,或是在收到设备C返回的响应消息后再向设备A发送第二标签栈,以避免报文转发错误。例如转发路径上入口设备转发表项先设置成功,报文已开始转发,而下游设备转发表项尚未设置成功,当报文转发到下游设备时就会出现转发错误。

[0056] 控制器向入口设备发送第二标签栈时还可以一并发送业务标识,以便指示入口设备将第二标签栈与该业务标识建立对应关系。由此入口设备在收到具有该业务标识的报文时,将与业务标识对应的第二标签栈压入报文头进行转发。业务标识例如是五元组、目的地址、源地址、设备标识等。

[0057] S204、设备A获取报文,根据报文中的标签栈进行转发。

[0058] 设备A获取包括标签栈{1001,1002,200}的报文。该获取的方式可以是标签交换路径以外的设备获取到包括业务标识的报文,在报文头中压入与业务标识对应的标签栈{1001,1002,200}。设备A检测到栈顶是标签1001,标签1001标识了从设备A到设备B的路径,于是设备A将标签1001弹出标签栈后,将报文沿设备A到设备B的路径向设备B转发,此时报文中的标签栈为{1002,200},栈顶为标签1002。

[0059] 类似地,设备B收到报文后弹出标签栈中的栈顶标签1002,继续向设备C转发报文。

[0060] S205、设备C接收报文,根据报文中的标签栈进行转发。

[0061] 设备C接收到设备B发送的报文中包括的标签栈为{200},该标签栈的栈顶标签即为控制器向设备C发送的粘连标签200,设备C上记录粘连标签200对应的操作指令为交换(swap),此时的报文也可称为第一报文。设备C检测到栈顶标签是标签200,检查标签200对应的操作指令,标签200对应的操作指令为swap,于是设备C用第一标签栈{1003,1004,1005}替换原标签栈{200},具体替换例如是先弹出标签200,再压入标签1003,1004和1005,使得报文中的标签栈变为{1003,1004,1005},此时的报文也可称为第二报文。设备C检测到标签栈的栈顶是标签1003,检查标签1003对应的操作指令为pop,弹出标签1003,根据标签1003指示的路径(从设备C到设备D的路径),将报文沿从设备C与设备D的路径向设备D转发,此时报文中的标签栈为{1004,1005},栈顶为标签1004。其中,第一标签栈{1003,1004,1005}指示了从设备C到设备F的标签交换路径,即第一标签交换路径,设备D是设备C在第一标签交换路径上的下一跳设备。

[0062] 设备D收到报文后,与设备B的处理类似,弹出栈顶标签1004,向设备E转发报文;类似地,设备E收到报文后,弹出栈顶标签1005,向设备F转发报文,此时转发过程中压入的标签1001、1002、200、1003、1004和1005均已经被弹出;随后设备F收到报文,获取到报文中的负荷,实现从设备A到设备F的转发。

[0063] 图3所示为本申请实施例提供的一种应用场景示意图。在多个粘连设备的场景下,例如图3中包括两个粘连设备,即设备C和设备E,控制器与多个粘连设备分别建立连接。整条标签交换路径可以分为多段,即多个路径,例如图3所示三个路径,分别是设备A到设备C的路径x,设备C到设备E的路径y,设备E到设备G的路径z。路径y对应粘连标签200,路径z对应粘连标签300。控制器向设备E发送粘连标签300和对应的标签栈{1005,1006},向设备C发送粘连标签200和对应的标签栈{1003,1004},向设备A发送第二标签栈{1001,1002,200,300}。标签栈{1001,1002,200,300}中标签1001和标签1002是路径x使用的标签,标签1002下方是粘连标签200,粘连标签200下方是粘连标签300,粘连标签300是第二标签栈的栈底

标签。入口设备A上使用的标签栈中包括整条转发路径上使用的多个粘连标签,例如图3中用粘连标签200代替标签1003和标签1004,用粘连标签300代替标签1005和标签1006,由此降低了标签栈深度。设备A支持的标签栈最大深度可以为4。设备C包括多个标签范围,通过发送标签范围信息向控制器提供可用的标签范围,例如提供可用的标签范围200-299。设备E包括多个标签范围,通过发送标签范围信息向控制器提供可用的标签范围,例如提供可用的标签范围300-399。控制器分别记录和使用设备C和设备E提供的标签范围,在设备C提供的标签范围内选择用于设备C的粘连标签,在设备E提供的标签范围内选择用于设备E的粘连标签。设备C和设备E的标签范围可以是互相独立的互不影响。设备C收到的报文中标签栈为{200,300}。设备C根据标签200对应的操作指令swap用标签1003和标签1004替换粘连标签200,设备C发出的报文中标签栈为{1004,300}。设备E收到的报文中标签栈为{300},设备E根据标签300对应的操作指令swap用标签1005和标签1006替换粘连标签300,设备E发出的报文中标签栈为{1006}。图3中控制器和各设备对粘连标签和标签栈的处理与图1和图2所示的处理类似,在此不再赘述。图3中与粘连标签200对应的标签栈{1003,1004}指示了从设备C开始的一段标签交换路径,即从当前粘连设备即设备C到下一个粘连设备即设备E的标签交换路径,与粘连标签300对应的标签栈{1005,1006}指示了从设备E开始的一段标签交换路径,即从当前粘连设备即设备E到整条转发路径的出口设备即设备G的标签交换路径。

[0064] 图4所示为本申请实施例提供的一种应用场景示意图。图4中包括一个粘连设备,即设备C。整条标签交换路径分为多段,即多个路径,例如图4所示三个路径,分别是设备A到设备C的路径u,设备C到设备E的路径v,设备E到设备F的路径w,三个路径对应的标签分别是标签1001和标签1002,标签1003和标签1004,以及标签1005。设备A支持的标签栈最大深度可以为4。控制器将设备C做为粘连设备,路径v对应粘连标签200,控制器向设备C发送粘连标签200和粘连标签对应的标签栈{1003,1004},向设备A发送第二标签栈{1001,1002,200,1005},第二标签栈包括整条转发路径上使用的粘连标签,第二标签栈中标签1001和标签1002是路径u使用的标签,标签1002下方是粘连标签200,粘连标签200对应的标签栈{1003,1004}是路径v使用的标签,粘连标签200下方是标签1005,标签1005是路径w使用的标签。设备A上使用的标签栈中粘连标签200代替了标签1003和标签1004,由此降低了标签栈深度。设备C收到的报文中标签栈为{200,1005},设备C根据标签200对应的操作指令swap用标签1003和标签1004替换粘连标签200,设备C发出的报文中标签栈为{1004,1005},由此下一跳设备D可以根据报文中的标签栈{1004,1005}将报文向下游设备转发。图4中控制器和各设备对粘连标签和标签栈的处理与图1和图2所示的处理类似,在此不再赘述。图4中控制器将整条标签交换路径中的一段路径(设备C到设备E的路径)使用的标签用粘连标签进行处理,以便降低设备A上的标签栈深度。图4中与粘连标签200对应的标签栈{1003,1004}指示了从设备C开始的一段标签交换路径,即从设备C到设备E的路径v,设备E是路径v的出口设备。

[0065] 图5所示为本申请实施例提供的一种控制器的结构图。如图5所示,控制器500包括接收模块501、处理模块502和发送模块503。控制器500可以用于实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中控制器的功能。可选地,接收模块501可以用于实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中控制器的功能中的接收功能。发送模块503可以用于实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中控制器的功能中的发送功能,处理模块可以用于实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中控制器的功能中

除发送和接收以外的功能。

[0066] 接收模块501,用于接收中间设备发送的第一标签范围信息,所述第一标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的第一标签范围;

[0067] 处理模块502,用于在所述第一标签范围内选择标签做为粘连标签;

[0068] 发送模块503,用于向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈,所述第一标签栈指示从所述中间设备开始的第一标签交换路径。

[0069] 可选地,发送模块503还用于在接收模块501接收所述第一标签范围信息之前,向所述中间设备发送标签请求消息,标签请求消息用于请求第一标签范围信息。

[0070] 可选地,控制器存储有第二标签范围信息,所述第二标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的第二标签范围。处理模块502在发送模块503向所述中间设备发送标签请求消息之前,检测到所述第二标签范围中的可用标签的数量低于第一阈值或者所述第二标签范围中的可用标签与所述第二标签范围中所有标签的比例低于第二阈值,所述第二标签范围中的可用标签是指所述第二标签范围中未被选择做为粘连标签的标签。

[0071] 可选地,处理模块502还用于在发送模块503向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈之前,计算从入口设备到出口设备的第二标签交换路径,根据所述第二标签交换路径生成多个标签栈,所述中间设备在所述第二标签交换路径上位于所述入口设备和所述出口设备之间,所述第二标签交换路径包括所述第一标签交换路径,所述多个标签栈中的每一个标签栈指示所述第二标签交换路径上的一段标签交换路径,所述多个标签栈包括所述第一标签栈。

[0072] 可选地,发送模块503还用于在向所述中间设备发送所述粘连标签和与所述粘连标签对应的第一标签栈之后,向所述入口设备发送第二标签栈,第二标签栈包括该粘连标签,第二标签栈中从栈顶标签到该粘连标签的前一个标签指示第三标签交换路径,所述第三标签交换路径是所述第二标签交换路径上从入口设备到中间设备的标签交换路径,所述多个标签栈包括所述第二标签栈。

[0073] 图6所示为本申请实施例提供的一种中间设备的结构图。如图6所示,中间设备600包括发送模块601和接收模块602。中间设备600可以用于实现图2所示方法、图4所示实施例中粘连设备例如中间设备C的功能,或者可以用于实现图3所示实施例中设备C和设备E的功能。可选地,接收模块602可以用于实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中各中间设备的功能中的接收功能。发送模块601可以用于实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中各中间设备的功能中的发送功能。检测模块603、记录模块604、替换模块606、处理模块605可以分别用于实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中中间设备的功能中的检测、记录、替换和设置标签范围的功能。可选地,处理模块605还可用于实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中描述的中间设备的功能中除以上接收、发送、检测、记录、替换和设置标签范围的功能以外的功能。

[0074] 发送模块601,用于向控制器发送标签范围信息,所述标签范围信息指示所述中间设备上多个标签范围中的一个标签范围。响应于标签请求消息,发送模块601向控制器发送标签范围信息;

[0075] 接收模块602,用于接收所述控制器发送的粘连标签和与所述粘连标签对应的标签栈,所述标签栈指示从所述中间设备开始的一段标签交换路径,所述粘连标签位于所述

一个标签范围内。

[0076] 可选地,发送模块601发送所述标签范围信息之前,接收模块602还用于接收所述控制器发送的标签请求消息。

[0077] 可选地,中间设备600还包括检测模块603,在发送模块601发送所述标签范围信息之前,检测模块603用于检测所述一个标签范围是可用的。

[0078] 可选地,中间设备600还包括记录模块604,在接收模块602接收到粘连标签后,记录模块604用于记录粘连标签所在的标签范围为已使用。

[0079] 可选地,中间设备600还包括记录模块604,在该多个标签范围中任意一个标签范围内任意标签被用做邻接标签或节点标签后,记录模块604记录所述任意一个标签范围为已使用。

[0080] 可选地,所述中间设备还包括处理模块605,在发送模块601发送标签范围信息之前,处理模块605用于根据中间设备上标签资源设置多个标签范围。

[0081] 可选地,中间设备还包括替换模块606,在接收模块602接收控制器发送的粘连标签和与所述粘连标签对应的标签栈之后,接收模块602还接收包括粘连标签的第一报文,替换模块606将第一报文中的粘连标签替换为粘连标签对应的标签栈获得第二报文,发送模块601向标签栈指示的一段标签交换路径上的中间设备600的下一跳设备发送第二报文。

[0082] 可选地,检测模块603、记录模块604、处理模块605和替换模块606中任意两个或多个可以是同一模块。

[0083] 图7所示为本申请实施例提供的一种控制器的结构图。如图7所示,控制器700包括处理器701和存储器702。处理器701和存储器702耦合。存储器702中存储有计算机程序指令,处理器701用于执行所述计算机程序指令以使控制器700实现图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中控制器的功能。控制器700还可以包括收发器703,用于与其他设备进行通信,例如接收和向中间设备C发送各种数据,收发器703也可以分为接收器和发送器以便分别执行接收和发送的功能。

[0084] 图8所示为本申请实施例提供的一种中间设备的结构图。如图8所示,中间设备800包括处理器801和存储器802。处理器801和存储器802耦合。存储器802中存储有计算机程序指令,处理器801用于执行所述计算机程序指令以使中间设备800实现图2所示方法、图4所示实施例中粘连设备例如中间设备C的功能,或者可以用于实现图3所示实施例中设备C和设备E的功能。中间设备800还可以包括收发器803,用于与其他设备进行通信,例如接收和向控制器C发送各种数据,收发器803也可以分为接收器和发送器以便分别执行接收和发送的功能。中间设备800还可以用于实现图1至图4中标签转发路径上除设备C以外的其他转发设备(例如设备A和设备B)的功能。

[0085] 处理器701和处理器801可以是中央处理器(英文:central processing unit, CPU),网络处理器(英文:network processor, NP)或者CPU和NP的组合。

[0086] 存储器702和存储器802可以包括易失性存储器(英文:volatile memory),例如随机存取存储器(英文:random-access memory, RAM),也可以包括非易失性存储器(英文:non-volatile memory),例如只读存储器(英文:read-only memory, ROM),快闪存储器(英文:flash memory),硬盘(英文:hard disk drive, HDD)或固态硬盘(英文:solid-state drive, SSD)。存储器702和存储器802还可以包括上述种类的存储器的组合。可选地,存储器

702可以整合到处理器701中,做为处理器701的内部部件。存储器802可以整合到处理器801中,做为处理器801的内部部件。

[0087] 收发器703和收发器803可以通过以太网接口、异步传输模式(英文:Asynchronous Transfer Mode, ATM)接口或基于SDH/SONET的封装(英文:Packet over SONET/SDH, POS)接口进行通信。

[0088] 本申请实施例还提供一种系统,该系统包括图1所示中的控制器和中间设备(例如设备C),或者包括图3所示中的控制器和中间设备(例如设备C和设备E),或者包括图4所示中的控制器和中间设备(例如设备C)。该系统中包括的控制器可以是图5或图7所示的控制器,该系统中包括的中间设备可以是图6或图8所示的中间设备。

[0089] 本申请实施例还提供一种包含计算机程序指令的计算机程序产品。当该计算机程序产品在控制器上运行时,使得控制器执行图2所示方法、图3所示实施例中或图4所示实施例中控制器的功能。

[0090] 本申请实施例还提供一种包含计算机程序指令的计算机程序产品。当该计算机程序产品在中间设备上运行时,使得中间设备实现图2所示方法、图4所示实施例中粘连设备例如中间设备C的功能,或者可以用于实现图3所示实施例中设备C和设备E的功能。

[0091] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机程序指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,数字视频光盘(digital video disc, DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘)等。

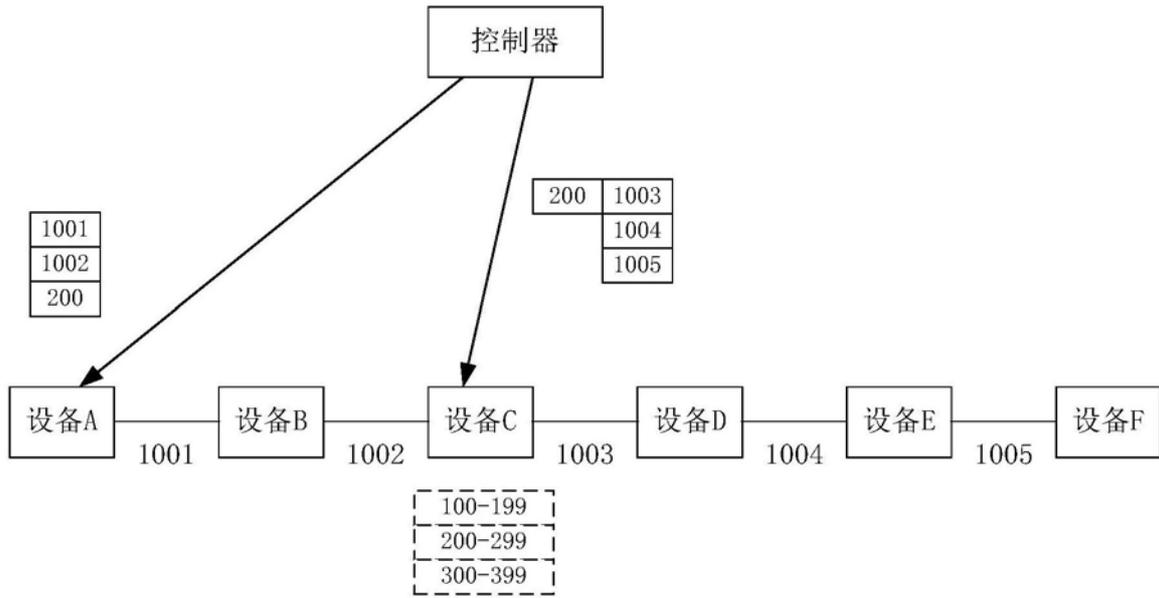


图1

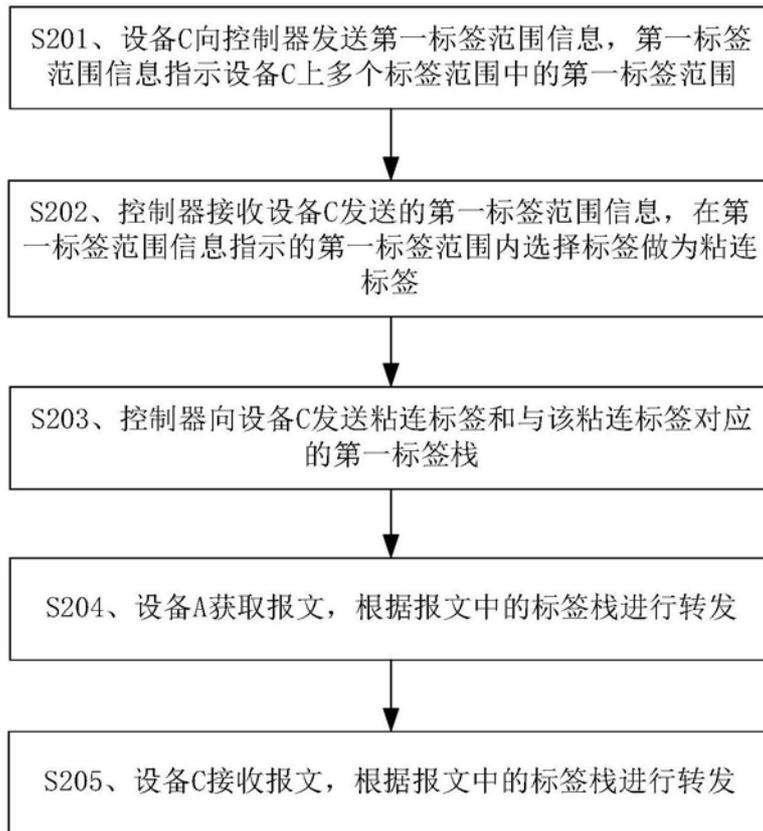


图2

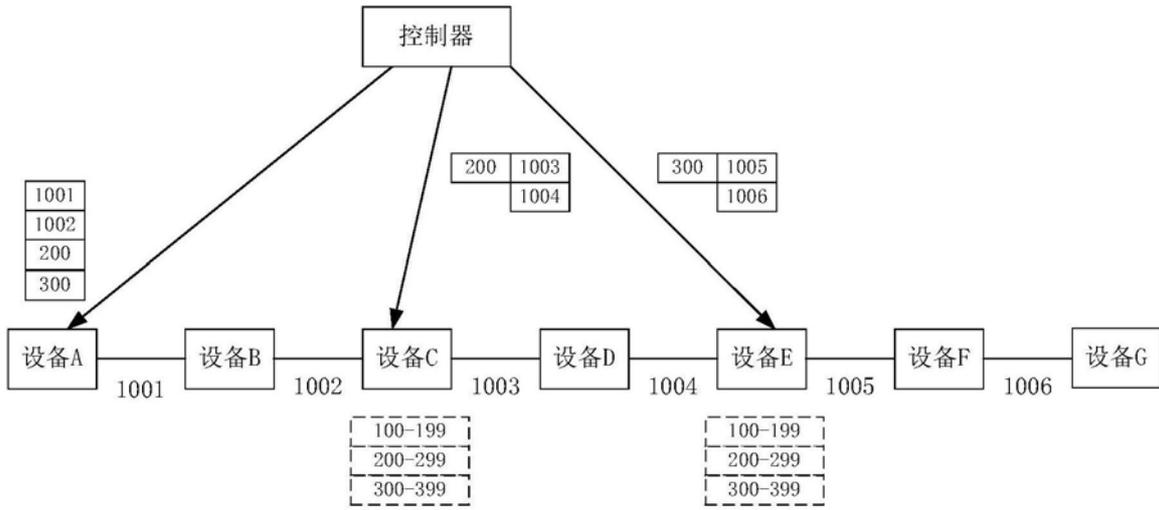


图3

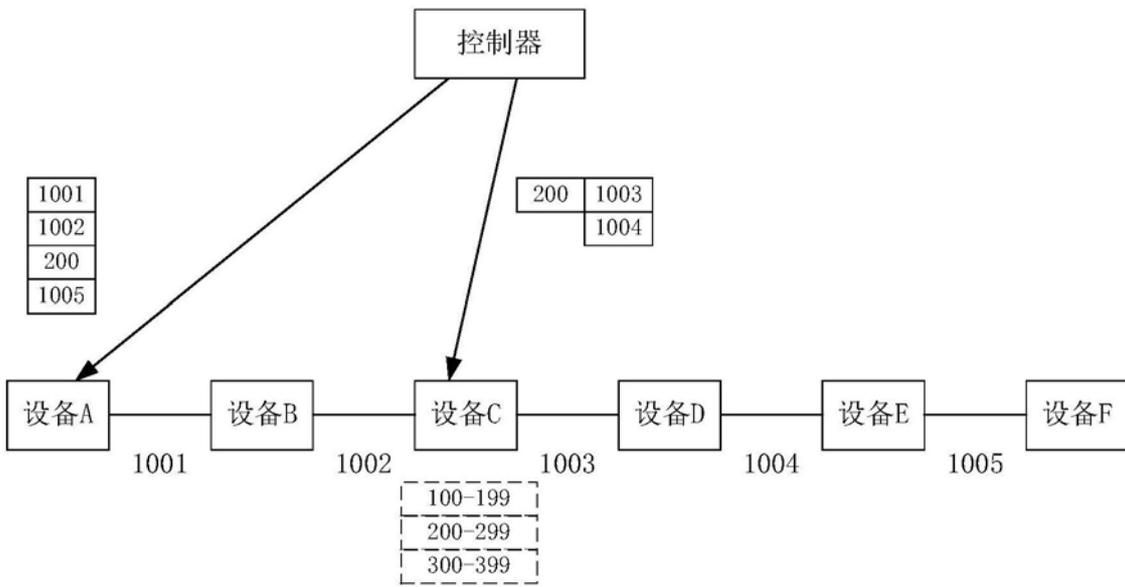


图4

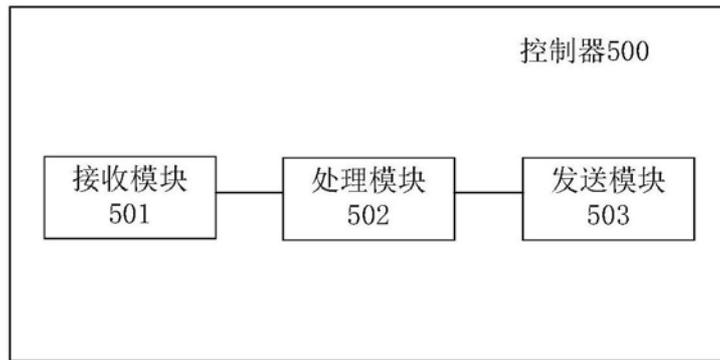


图5

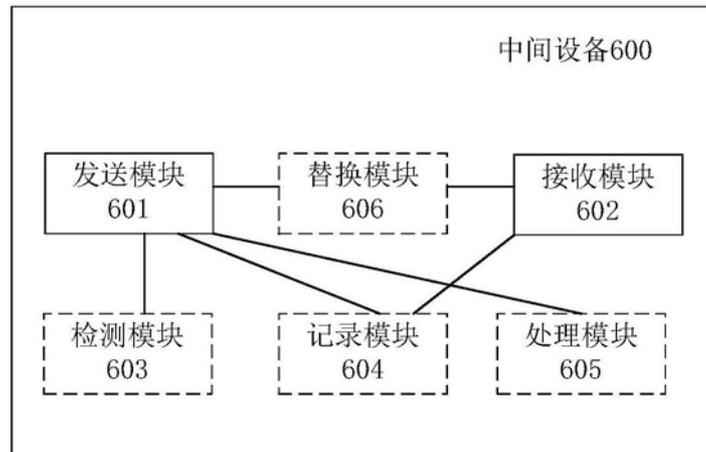


图6

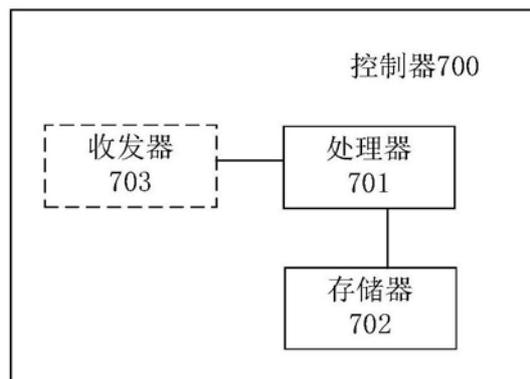


图7

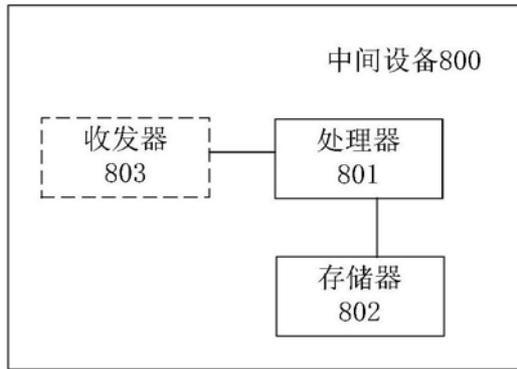


图8