



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111541615 A

(43)申请公布日 2020.08.14

(21)申请号 202010333675.3

(22)申请日 2020.04.24

(71)申请人 北京邮电大学

地址 100876 北京市海淀区西土城路10号

(72)发明人 邝坚 刘健培 卞佳丽

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司

公司 11372

代理人 吴大建 金淼

(51)Int.Cl.

H04L 12/723(2013.01)

H04L 12/781(2013.01)

H04L 12/741(2013.01)

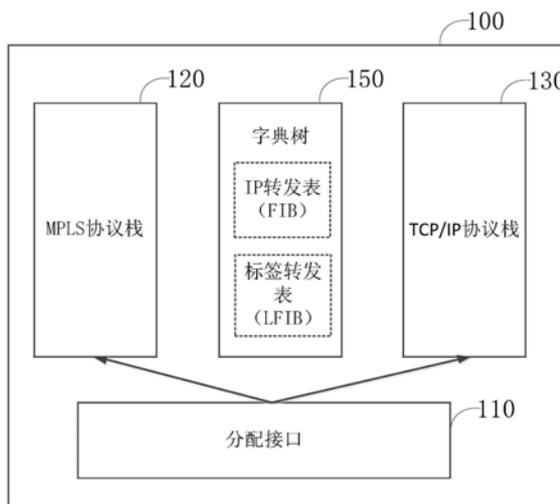
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

基于VxWorks操作系统的双协议栈系统

(57)摘要

本发明提供了一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,通过设置分配接口、MPLS协议栈以及TCP/IP协议栈,且分配接口在接收到数据包时根据数据包的MAC包头协议类型字段将数据包投递给MPLS协议栈或TCP/IP协议栈以进行数据包转发处理,MPLS协议栈在接收到所述分配接口发送的数据包时,根据预存的与数据包中的入标签相对应的出标签来转发所述数据包,TCP/IP协议栈在接收到所述分配接口发送的数据包时,根据预存的与数据包中的目的地址相对应的数据包转发端口来来向所述转发端口转发所述数据包。可以有效缓解现有技术中数据包转发较慢或转发过程复杂的问题。



1. 一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,包括:分配接口、MPLS协议栈以及TCP/IP协议栈:

所述分配接口,用于在接收到数据包时根据该数据包的MAC包头协议类型字段将该数据包投递给所述MPLS协议栈或所述TCP/IP协议栈,以进行数据包转发处理,其中,所述分配接口通过VxWorks操作系统定义得到;

所述MPLS协议栈,用于在接收到所述分配接口发送的数据包时,根据预存的与数据包中的入标签相对应的出标签来转发所述数据包;

所述TCP/IP协议栈,用于在接收到所述分配接口发送的数据包时,根据预存的与数据包中的目的地址相对应的数据包转发端口来向所述转发端口转发所述数据包。

2. 根据权利要求1所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,所述双协议栈系统还包括字典树,该字典树用于存储标签转发表和IP转发表;

其中,所述标签转发表预存有关于数据包中的入标签以及与入标签相对应的出标签之间的对应关系;所述IP转发表预存有关于数据包中的目的地址的网段以及与目的地址相对应的转发端口之间的对应关系。

3. 根据权利要求2所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,所述双协议栈系统还包括信息管理器,所述信息管理器用于控制应用层中各应用协议之间以及应用层中的各应用协议与所述字典树之间的信息同步。

4. 根据权利要求3所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,所述应用协议包括路由应用协议,记录IP路由信息的IP路由表,所述IP路由信息包括由路由协议任务产生的网段信息和与该网段信息对应的下一跳地址,且所述网段信息对应有一目的地址信息;

所述信息管理器包括:

路由信息存储单元,用于在获取到所述应用层发布的目标路由应用协议中的IP路由信息时,将该IP路由信息存储至所述IP路由表中;

第一路由信息同步单元,用于将所述IP路由表转发到字典树中,以根据所述IP路由表中存储的IP路由信息以及所述字典树中预存的数据包转发端口与下一跳地址的对应关系得到与所述网段信息对应的数据包转发端口,并根据所述网段信息对应的数据包转发端口和该网段信息对应的目的地址信息更新所述字典树中的IP转发表中目的地址与数据包转发端口之间的对应关系。

5. 根据权利要求4所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,当所述路由应用协议为多个时,所述信息管理器还包括第二路由信息同步单元;

所述第二路由信息同步单元,用于将所述IP路由表转发到多个所述路由应用协议中除所述目标路由应用协议之外的其他路由应用协议,以使所述其他路由应用协议将所述IP路由表中存储的IP路由信息作为新的IP路由信息。

6. 根据权利要求3所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,所述应用协议包括标签应用协议,所述信息管理器中记录标签信息的标签信息表,所述标签信息包括由标签交换协议任务产生的入标签及与该入标签相对应的出标签;

所述信息管理器还包括:

标签信息存储单元,用于在获取到所述应用层发布的目标标签应用协议中的标签信息

时,将该标签信息存储至所述标签信息表中;

第一标签信息同步单元,用于将所述标签信息表转发到所述字典树中,以根据所述标签信息表中存储的标签信息更新所述字典树中的标签转发表中的入标签与出标签之间的对应关系。

7.根据权利要求6所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,当所述标签应用协议为多个时,所述信息管理器还包括第二标签信息同步单元;

所述第二标签信息同步单元,用于将所述标签信息表转发到多个所述标签应用协议中除所述目标标签应用协议之外的其他标签应用协议,以使该其他标签应用协议根据所述标签信息表中存储的标签信息更新对应的标签信息。

8.根据权利要求3所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,所述信息管理器通过域接口与所述字典树进行信息同步。

9.根据权利要求1所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,所述分配接口为MUX接口。

10.根据权利要求1所述的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其特征在于,所述双协议栈系统还包括虚拟接口,所述虚拟接口连接于所述MPLS协议栈与应用层之间,以用于将应用层发送的针对目标标签的标签处理信息发送至所述MPLS协议栈,以使所述MPLS协议栈根据该标签处理信息对与该目标标签对应的标签进行处理,其中,所述标签处理信息包括标签替换处理信息、标签去除处理信息或标签叠加处理信息。

基于VxWorks操作系统的双协议栈系统

技术领域

[0001] 本发明属于VxWorks多任务操作系统协议栈软件技术领域,具体地说,尤其涉及一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统。

背景技术

[0002] VxWorks是嵌入式领域广泛使用的一个经典实时操作系统,对TCP/IP网络协议栈的支持也比较全面,早先使用的是脱胎于伯克利BSD的IP协议栈,自Vxworks6.5开始也可以使用IPNET协议栈。

[0003] MPLS技术是IP网络在转发速率、可扩展性、QoS管理和流量工程等方面的发展达到一定瓶颈后产生的,通过在IP网络中引入MPLS协议,能够为IP网络提供强大的带宽管理功能和更多的服务模式。

[0004] 但是目前VxWorks对MPLS协议栈的支持并不完备,在常用的VxWorks版本中,完全没有对MPLS协议栈的支持,因而存在数据包转发较慢或转发过程复杂的问题。

发明内容

[0005] 为解决以上问题,本发明提供了一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,其能够解决现有技术中数据包转发较慢或转发过程复杂的问题。

[0006] 本申请提供了一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,包括:分配接口、MPLS协议栈以及TCP/IP协议栈:

[0007] 所述分配接口,用于在接收到数据包时根据该数据包的MAC包头协议类型字段将该数据包投递给所述MPLS协议栈或所述TCP/IP协议栈,以进行数据包转发处理,其中,所述分配接口通过VxWorks操作系统定义得到;

[0008] 所述MPLS协议栈,用于在接收到所述分配接口发送的数据包时,根据预存的与数据包中的入标签相对应的出标签来转发所述数据包;

[0009] 所述TCP/IP协议栈,用于在接收到所述分配接口发送的数据包时,根据预存的与数据包中的目的地址相对应的数据包转发端口来向所述转发端口转发所述数据包。

[0010] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,所述双协议栈系统还包括字典树,该字典树用于存储标签转发表和IP转发表;

[0011] 其中,所述标签转发表预存有关于数据包中的入标签以及与入标签相对应的出标签之间的对应关系;所述IP转发表预存有关于数据包中的目的地址的网段以及与目的地址相对应的转发端口之间的对应关系。

[0012] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,所述双协议栈系统还包括信息管理器,所述信息管理器用于控制应用层中各应用协议之间以及应用层中的各应用协议与所述字典树之间的信息同步。

[0013] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,所述应用协议包括路由应用协议,记录IP路由信息的IP路由表,所述IP路由信息包括由路由协议任务产生的网段

信息和与该网段信息对应的下一跳地址,其中,所述网段信息对应有一目的地址信息;

[0014] 所述信息管理器包括:

[0015] 路由信息存储单元,用于在获取到所述应用层发布的目标路由应用协议中的IP路由信息时,将该IP路由信息存储至所述IP路由表中;

[0016] 第一路由信息同步单元,用于将所述IP路由表转发到字典树中,以根据所述IP路由表中存储的IP路由信息以及所述字典树中预存的数据包转发端口与下一跳地址的对应关系得到与所述网段信息对应的数据包转发端口,并根据所述网段信息对应的数据包转发端口和该网段信息对应的目的地址信息更新所述字典树中的IP转发表中目的地址与数据包转发端口之间的对应关系。

[0017] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,当所述路由应用协议为多个时,所述信息管理器还包括第二路由信息同步单元;

[0018] 所述第二路由信息同步单元,用于将所述IP路由表转发到多个所述路由应用协议中除所述目标路由应用协议之外的其他路由应用协议,以使所述其他路由应用协议将所述IP路由表中存储的IP路由信息作为新的IP路由信息。

[0019] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,所述应用协议包括标签应用协议,所述信息管理器中记录标签信息的标签信息表,所述标签信息包括由标签交换协议任务产生的入标签及与该入标签相对应的出标签;

[0020] 所述信息管理器还包括:

[0021] 标签信息存储单元,用于在获取到所述应用层发布的目标标签应用协议中的标签信息时,将该标签信息存储至所述标签信息表中;

[0022] 第一标签信息同步单元,用于将所述标签信息表转发到所述字典树中,以根据所述标签信息表中存储的标签信息更新所述字典树中的标签转发表中的入标签与出标签之间的对应关系。

[0023] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,当所述标签应用协议为多个时,所述信息管理器还包括第二标签信息同步单元;

[0024] 所述第二标签信息同步单元,用于将所述标签信息表转发到多个所述标签应用协议中除所述目标标签应用协议之外的其他标签应用协议,以使该其他标签应用协议根据所述标签信息表中存储的标签信息更新对应的标签信息。

[0025] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,所述信息管理器通过域接口与所述字典树进行信息同步。

[0026] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,所述分配接口为MUX接口。

[0027] 可选的,在上述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统中,所述双协议栈系统还包括虚拟接口,所述虚拟接口连接于所述MPLS协议栈与应用层之间,以用于将应用层发送的针对目标标签的标签处理信息发送至所述MPLS协议栈,以使所述MPLS协议栈根据该标签处理信息对与该目标标签对应的标签进行处理,其中,所述标签处理信息包括标签替换处理信息、标签去除处理信息或标签叠加处理信息。

[0028] 本发明的有益效果:

[0029] 本发明提供一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统,通过设置分配接口、

MPLS协议栈以及TCP/IP协议栈,且分配接口在接收到数据包时根据数据包的MAC包头协议类型字段将数据包投递给MPLS协议栈或TCP/IP协议栈以进行数据包转发处理,MPLS协议栈用于在接收到所述分配接口发送的数据包时,根据预存的与数据包中的入标签相对应的出标签来转发所述数据包;TCP/IP协议栈用于在接收到所述分配接口发送的数据包时,根据预存的与数据包中的目的地址相对应的数据包转发端口来来向所述转发端口转发所述数据包。通过上述方法,解决了现有技术转发数据包时通常仅能依据IP表进行转发造成的数据包转发过慢的问题,以及在转发过程中需要更换协议类型造成转发过程复杂的问题,因此,本申请提供的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统可以有效缓解现有技术中数据包转发较慢或转发过程复杂的问题。

[0030] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要的附图做简单的介绍:

[0032] 图1为本发明实施例提供一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统的系统结构图。

[0033] 图2为本发明实施例提供一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统的应用框图。

[0034] 图3为本发明实施例提供一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统的数据包转发流程示意图。

[0035] 图标:100-基于VxWorks操作系统的双协议栈系统;110-分配接口;120-MPLS协议栈;130-TCP/IP协议栈;140-虚拟接口;150-字典树;160-信息管理器;170-域接口;200-应用层。

具体实施方式

[0036] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0037] 实施例一

[0038] 如图1所示,图1是本发明的一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100的系统结构图,以下参考图1来对本发明进行详细说明。

[0039] 所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100包括分配接口110、MPLS协议栈120以及TCP/IP协议栈130。

[0040] 所述分配接口110用于在接收到数据包时根据该数据包的MAC包头协议类型字段将数据包投递给所述MPLS协议栈120或所述TCP/IP协议栈130,以使所述MPLS协议栈120用于在接收到所述分配接口110发送的数据包时,根据预存的与数据包中的入标签相对应的

出标签来转发所述数据包,以及使所述TCP/IP协议栈130用于在接收到所述分配接口110发送的数据包时,根据预存的与数据包中的目的地址相对应的数据包转发端口来来向所述转发端口转发所述数据包。

[0041] 通过上述设置,以实现通过所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100实现对不同的数据包采用不同的协议进行转发,避免了仅采用同一种协议栈对数据包进行转发过程中可能需要对数据包进行协议类型转换造成的数据包转发较慢以及转发过程复杂的问题。

[0042] 此外,由于采用TCP/IP协议栈130进行数据包转发的速度比采用MPLS协议栈120进行转发时的速度慢,因此,采用所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100可以进一步提高数据包转发效率。

[0043] 在本实施例中,所述分配接口110具体用于获取网卡或数据链路层接收到的数据包。其中,该数据包的协议字段类型在不同取值时代表采用不同的协议栈转发,且所述数据包为IP数据包或者MPLS数据包,通过根据所述数据包的MAC包头协议类型字段即可确定数据包的类型,并根据数据包的类型确定将数据包投递给MPLS协议栈120或所述TCP/IP协议栈130。

[0044] 在本实施例中,所述分配接口110基于VxWorks操作系统定义得到,且所述分配接口110为MUX接口,在所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100在进行数据包处理时,能够使协议栈(MPLS协议栈120及TCP/IP协议栈130)通过MUX接口与数据链路层进行通信,实现发送和接收数据包等。即所述MPLS协议栈120以及TCP/IP协议栈130还能够通过所述MUX接口发送数据包。

[0045] 所述MPLS协议栈120具体用于通过MPLS协议对接收的MPLS包头进行处理,此外,在转发数据包之前或之后,还可以根据标签处理信息来控制MPLS协议栈120和标签转发表(LFIB)的工作状态,实现对接收到的MPLS数据包根据标签转发表(LFIB)进行转发并对标签按照标签处理信息进行相应的处理,其中,所述标签处理信息可以是标签替换处理信息、标签去除处理信息或标签叠加处理信息,即根据标签处理信息对所述转发标签表进行处理具体可以是,对所述转发标签表中的目标标签进行替换、去除以及叠加等处理。

[0046] 请结合图参阅图2,可选的,在本实施例中,所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100还包括虚拟接口140,所述虚拟接口140连接于所述MPLS协议栈120与应用层200之间,以用于将所述应用层200发送的针对目标标签的标签处理信息转发至所述MPLS协议栈120,以使所述MPLS协议栈根据该标签处理信息对与该目标标签对应的标签进行处理,其中,所述标签处理信息包括标签替换处理信息、标签去除处理信息或标签叠加处理信息。此外,通过采用虚拟接口140,以实现使所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100中的程序保持与VxWorks操作系统的原有程序的一致,使得应用程序可以控制MPLS协议栈120在内核的处理过程,同时在操作接口上又与IP网口保持一致。

[0047] 所述TCP/IP协议栈130用于对收到的数据包根据IP转发表(FIB)进行IP路由处理,在本实施例中,所述TCP/IP协议栈130对数据包进行转发时,可以是将数据包路由到另一个网口,或者将数据包递交给上层网络程序进行处理。

[0048] 请结合参阅图2,所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100还包括字典树150,该字典树150用于存储标签转发表和IP转发表,且所述标签转发表预存有有关于数据包

中的入标签以及与入标签相对应的出标签之间的对应关系;所述IP转发表预存有有关于数据包中的目的地址的网段以及与目的地址相对应的转发端口之间的对应关系。

[0049] 通过将所述标签转发表和IP转发表存储于所述字典树150,进而可以在进行数据包转发时,利用字符串的公共前缀来减少查询时间,最大限度地减少无谓的字符串比较,从而可以有效提升转发效率。在本实施例中,所述字典树150可以为Patricia Trie树。当所述字典树150为Patricia Trie树,并根据字典树150中的标签转发表或IP转发表转发数据包时,通过对各个不同的字符串之间相同的前缀进行共享,实现快速的查找,并且其查找速度不会因为字符串的数量的增加而增加,只与字符串的长度有关。并且对不同字符串之间相同的前缀进行压缩处理,不再对两个不同分支的相同部分进行多余的比较,在很大程度上降低了目标字符串匹配的长度,降低了查询的时间复杂度和存储的空间复杂度。不论是IP地址还是MPLS标签,都是一个01二进制串,可以很好的符合Patricia Trie树的算法要求,所以IP转发表(FIB)和标签转发表(LFIB)都存储在Patricia Trie树中,并使用同样的机制进行转发和路由。

[0050] 通过上述设置,以使基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100既能支持TCP/IP协议又能支持MPLS协议,同时,该基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100能够支持VxWorks系统中原有的应用程序,实现了多协议数据包转发,同时,以Patricia Trie树作为转发引擎,使得IP路由和MPLS在一种统一的方式下实现,也降低了时间复杂度和空间复杂度,提高了数据包转发的效率。

[0051] 需要说明的是,应用层200中的应用协议中通常包括标签交换协议任务和/或路由协议任务,上述的两种协议任务通常需要从字典树150中读取路由信息,同时应用协议中也可能具有新的路由信息或标签信息需要写到字典树150中,且应用层200中包括的应用协议可能为多个,多个应用协议中包括的协议任务中的路由信息和标签信息也需要同步,此外,标签交换协议任务要能获取路由协议任务获得的路由信息,从而决定获得标签信息表中的下一跳。所以,上层各个应用与内核Patricia Trie树之间,以及应用之间必须保持路由信息的同步。

[0052] 在上述基础上,为简化所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100与应用层200中应用协议的信息同步,在本实施例中,所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100还包括信息管理器160,该信息管理器160用于控制应用层200中各应用协议之间以及应用层200中的各应用协议与所述字典树150之间的信息同步。

[0053] 在本申请中,所述信息管理器160作为应用层200中各个应用协议与字典树150的中间节点,一方面与字典树150保持信息同步,一方面与各个应用协议保持信息同步;应用协议不再直接操作字典树150,而是与信息管理器160进行交互,同时上层各个任务之间也不再相互通信,而是只与信息管理器160通信。通过此方法,极大的简化了路由信息在基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100内的同步问题,使得基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100的体系结构清晰,便于扩展。

[0054] 其中,为保障信息同步的可靠性,在本实施例中,所述信息管理器160中可以存储有标签信息表和IP路由表;所述标签信息表,用于存储应用层200的发布的应用协议中的标签信息,且所述标签信息包括由标签交换协议任务产生的入标签及与该入标签相对应的出标签;所述IP路由表,用于存储应用层200的发布的应用协议中的IP路由信息,所述IP路由

信息包括由路由协议任务产生的网段信息和与该网段信息对应的下一跳地址。

[0055] 为便于实现所述使用应用层200中的路由应用协议中的路由协议信息与所述字典树150中的标签转发表和IP转发表保持信息同步,在本实施例中,所述应用协议包括路由应用协议,所述信息管理器160中存储有记录IP路由信息的IP路由表,所述IP路由信息包括由路由协议任务产生的网段信息和与该网段信息对应的下一跳地址,且所述网段信息对应有一目的地址信息;所述信息管理器160包括:

[0056] 路由信息存储单元,用于在获取到所述应用层200发布的目标路由应用协议中的IP路由信息时,将该IP路由信息存储至所述IP路由表中。

[0057] 第一路由信息同步单元,用于将所述IP路由表转发到字典树150中,以根据所述IP路由表中存储的IP路由信息以及所述字典树150中预存的数据包转发端口与下一跳地址的对应关系得到与所述网段信息对应的数据包转发端口,并根据所述网段信息对应的数据包转发端口和该网段信息对应的目的地址信息更新所述字典树中的IP转发表中目的地址与数据包转发端口之间的对应关系。

[0058] 需要说明的是,在本实施例中,网段是指地址的网络段相同的地址,通过获取所述网段信息即可获得该网段信息对应的目的地址信息,上述根据更新的方式具体是,可以根据该网段信息、该网段信息对应的下一跳地址信息以及数据包转发端口与下一条地址信息的对应关系在IP转发表中得到该网段信息对应的目的地址信息及数据包转发端口,并建立该目的地址信息对应的目的地址与数据包转发端口之间的对应关系,在所述IP转发表中不存在该目的地址信息对应的原目的地址时,将上述建立的目的地址与数据包转发端口之间的对应关系保存在该IP转发表中;在IP转发表中存在与该目的地址信息对应的原目的地址时,将原目的地址对应的数据包转发端口替换为建立的目的地址与数据包转发端口之间的对应关系中的数据包转发端口。

[0059] 此外,为实现应用层200中各路由应用协议之间的信息同步,在本实施例中,所述信息管理器160还包括所述第二路由信息同步单元,用于将所述IP路由表转发到多个所述路由应用协议中除所述目标路由应用协议之外的其他路由应用协议,以使所述其他路由应用协议将所述IP路由表中存储的IP路由信息作为新的IP路由信息。

[0060] 需要说明的是,路由协议任务通常包括RIP和OSPF协议任务,其主要工作是在TCP/IP协议栈130在转发数据包之前,其包括的RIP和OSPF协议任务与相邻路由器交互得到IP路由信息,并将IP路由信息发布至信息管理器160,以使信息管理器160依据接收到的IP路由信息更新其包括的IP路由表后,将更新后的IP路由表发送至字典树150,以更新字典树150中的IP转发表得到更新后的IP转发表,从而使得TCP/IP协议栈130在接收到数据包时,根据该IP转发表进行转发。

[0061] 为进一步保障信息同步的可靠性,所述应用协议包括标签应用协议,所述信息管理器160中存储有记录标签信息的标签信息表,所述标签信息包括由标签交换协议任务产生的入标签及与该入标签相对应的出标签。所述信息管理器160还包括:

[0062] 所述标签信息存储单元,用于在获取到所述应用层200发布的目标标签应用协议中的标签信息时,将该标签信息存储至所述标签信息表中。

[0063] 第一标签信息同步单元,用于将所述标签信息表转发到所述字典树150中,以根据所述标签信息表中存储的标签信息更新所述字典树150中的标签转发表中的入标签与出标

签之间的对应关系。

[0064] 需要说明的是,当所述标签转发表中存在与所述标签信息对应的入标签或出标签,根据所述更新后的标签信息表中的入标签和出标签之间的对应关系替换所述标签转发表中与该标签信息对应的入标签和/或出标签及其相应的对应关系。当所述标签转发表中不存在与所述标签信息对应的入标签,也不存在与该标签信息对应的出标签时,在所述标签转发表中新增所述标签信息中入标签与出标签之间的对应关系。

[0065] 此外,为实现应用层200中各标签应用协议之间的信息同步,在本实施例中,所述信息管理器160还包括第二标签信息同步单元,用于将所述更新后的标签信息表转发到多个所述标签应用协议中除所述目标标签应用协议之外的其他标签应用协议,以使该其他标签应用协议根据所述标签信息表中存储的标签信息更新对应的标签信息。

[0066] 需要说明的是,标签交换协议任务主要的工作是在MPLS协议栈120根据标签转发表(LFIB)进行转发前,与本路由器相邻路由器交换标签消息,即该标签转换协议任务在相邻两个路由器之间建立会话,相互交换标签信息,最后建立起标签交换路径LSP,并在在IP路由表的基础上执行标签交换协议任务生成包括入标签和出标签,或者包括入标签与下一跳IP地址信息或者出标签与下一跳IP地址信息的标签信息,并将该标签信息发送至信息管理器160,以使信息管理器160根据标签信息更新标签信息表后发送至字典树150,进而使字典树150中的标签转发表根据更新后的标签信息表进行更新得到更新后的标签转发表,从而使MPLS协议栈120在接收到数据包时,根据该标签转发表进行转发。

[0067] 为便于所述信息管理器160读写所述字典树150中的IP转发表和标签转发表,在本实施例中,所述基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100还包括连接于所述信息管理器160与所述字典树150之间的域接口170,所述信息管理器160通过所述域接口170与所述字典树150进行信息同步。

[0068] 其中,所述域接口170为AF_ROUTE域接口170。VxWorks系统访问IP协议栈的通用方法是使用基于AF_ROUTE域的SOCK_RAW原始套接字,因此,本申请中基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100为了使得应用协议能够读写Patricia Trie树中的IP转发表(FIB)和标签转发表(LFIB)信息,通过设置所述与接口即可使MPLS协议栈120实现对AF_ROUTE域的SOCK_RAW原始套接字的支持。

[0069] 实施例二

[0070] 在本实施例中,以基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100包括分配接口110、MPLS协议栈120、TCP/IP协议栈130、字典树150、虚拟接口140、信息管理器160以及域接口170,且所述分配接口110为MUX接口,字典树150为Patricia Trie树为例进行说明。

[0071] 在进行数据包转发时,应用层200中的应用协议(包括标签交换协议任务和路由协议任务)通过信息管理器160和域接口170与字典信息进行信息同步。即,应用层200中的应用协议中发布的标签交换协议任务在MPLS协议栈120根据标签转发表(LFIB)进行转发前,与本路由器相邻路由器交换标签消息,即该标签转换协议任务在相邻两个路由器之间建立会话,相互交换标签信息,最后建立起标签交换路径LSP,并在在IP路由表的基础上执行标签交换协议任务生成包括入标签及与该入标签对应的出标签的标签信息并发送至信息管理器160,以使信息管理器160根据标签信息更新标签信息表后通过域接口170发送至字典树150,进而使字典树150中的标签转发表根据更新后的标签信息表更新所述字典树150中

的标签转发表中的入标签与出标签之间的对应关系。此外应用层200中的应用协议中发布的路由协议任务在TCP/IP协议栈130在转发数据包之前,其包括的RIP和OSPF协议任务与相邻路由器交互得到包括网段信息和该网段信息对应的下一跳地址信息的IP路由信息,并将IP路由信息发布至信息管理器160,以使信息管理器160依据接收到的IP路由信息更新其包括的IP路由表后,将更新后的IP路由表通过域接口170发送至字典树150,以根据所述更新后的IP路由表中的网段信息和下一跳地址信息、所述字典树150中预存的数据包转发端口与下一条地址信息的对应关系,以及所述网段信息对应的目的地址更新所述字典树150中的IP转发表中目的地址与数据包转发端口之间的对应关系。

[0072] MUX接口在接收到数据包时,根据该数据包的MAC包头协议类型字段将数据包投递给所述MPLS协议栈120或所述TCP/IP协议栈130,以使MPLS协议栈120在接收到所述分配接口110发送的数据包时,根据数据包中的入标签和预存的标签转发表中的入标签与出标签之间的对应关系转发所述数据包,以及使TCP/IP协议栈130在接收到所述分配接口110发送的数据包时,根据数据包中的目的地址和预存的IP转发表中目的地址的网段与数据包转发端口之间的对应关系转发该数据包,从而可以有效缓解现有技术中数据包转发较慢或转发过程复杂的问题,并有效降低了数据包转发时的时间复杂度和空间复杂度。

[0073] 综上,本发明提供一种基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100,实现在VxWorks系统中增加了对MPLS协议的支持,即本发明提供的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100,通过设置分配接口110、MPLS协议栈120以及TCP/IP协议栈130,且分配接口110在接收到数据包时根据数据包的MAC包头协议类型字段将数据包投递给MPLS协议栈120或TCP/IP协议栈130以进行数据包转发处理,MPLS协议栈120在接收到所述分配接口110发送的数据包时,根据数据包中的入标签和预存的标签转发表中的入标签与出标签之间的对应关系转发所述数据包,TCP/IP协议栈130在接收到所述分配接口110发送的数据包时,根据数据包中的目的地址和预存的IP转发表中目的地址的网段与数据包转发端口之间的对应关系转发该数据包。与现有技术转发数据包时通常仅能依据IP表进行转发造成的数据包转发过慢的问题,以及在转发过程中需要更换协议类型造成转发过程复杂的问题相比,本发明提供的基于VxWorks操作系统的双协议栈系统100可以有效缓解现有技术中数据包转发较慢或转发过程复杂的问题。进一步地,通过以Patricia Trie树作为转发引擎,使得IP路由和MPLS在一种统一的方式下实现,也降低了时间复杂度和空间复杂度。进一步的,通过设置信息管理器160,实现应用层200中的应用协议与Patricia Trie树之间的信息同步,通过设置虚拟接口140和域接口170,且虚拟接口140和域接口170保持与VxWorks原有TCP/IP协议栈130的兼容,更容易被应用程序使用,也更可靠。

[0074] 虽然本发明所公开的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域内的技术人员,在不脱离本发明所公开的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

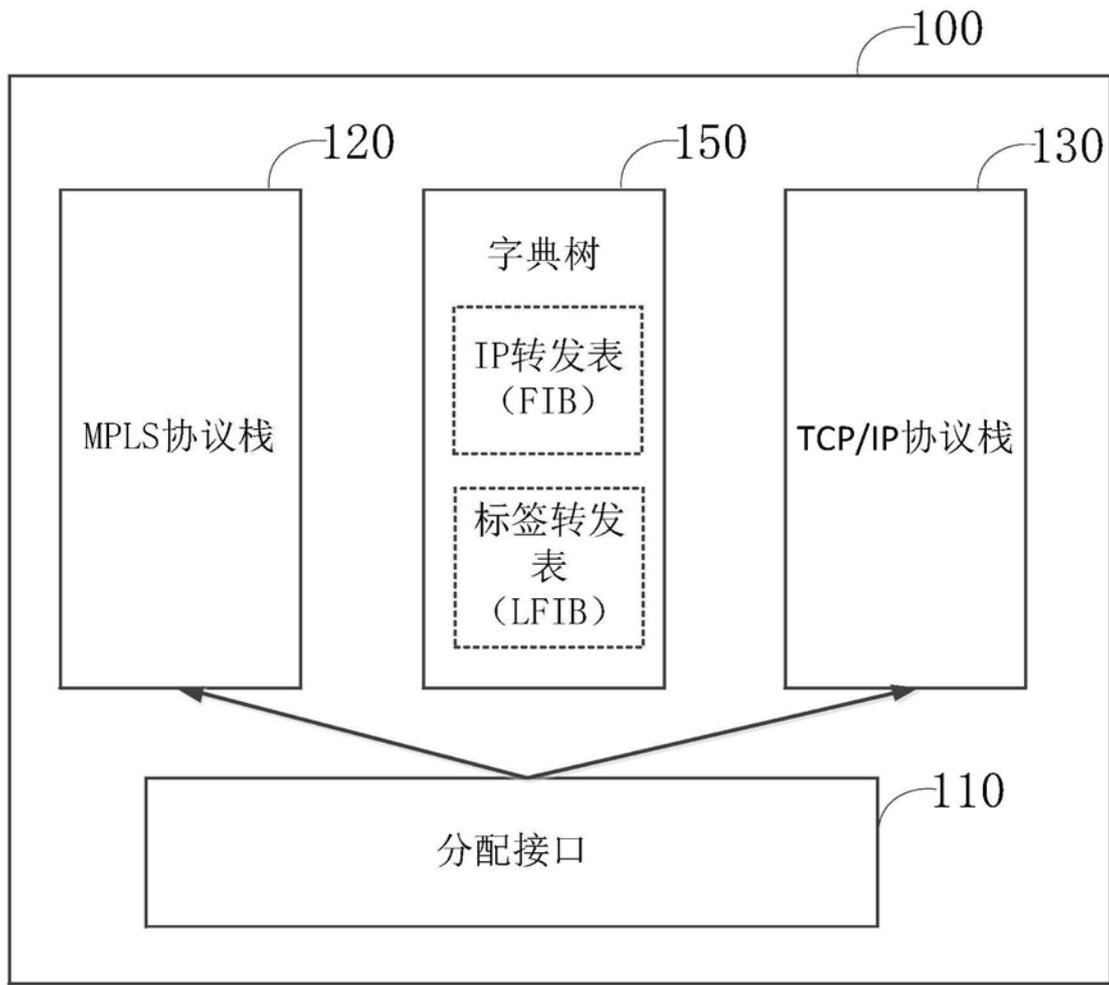


图1

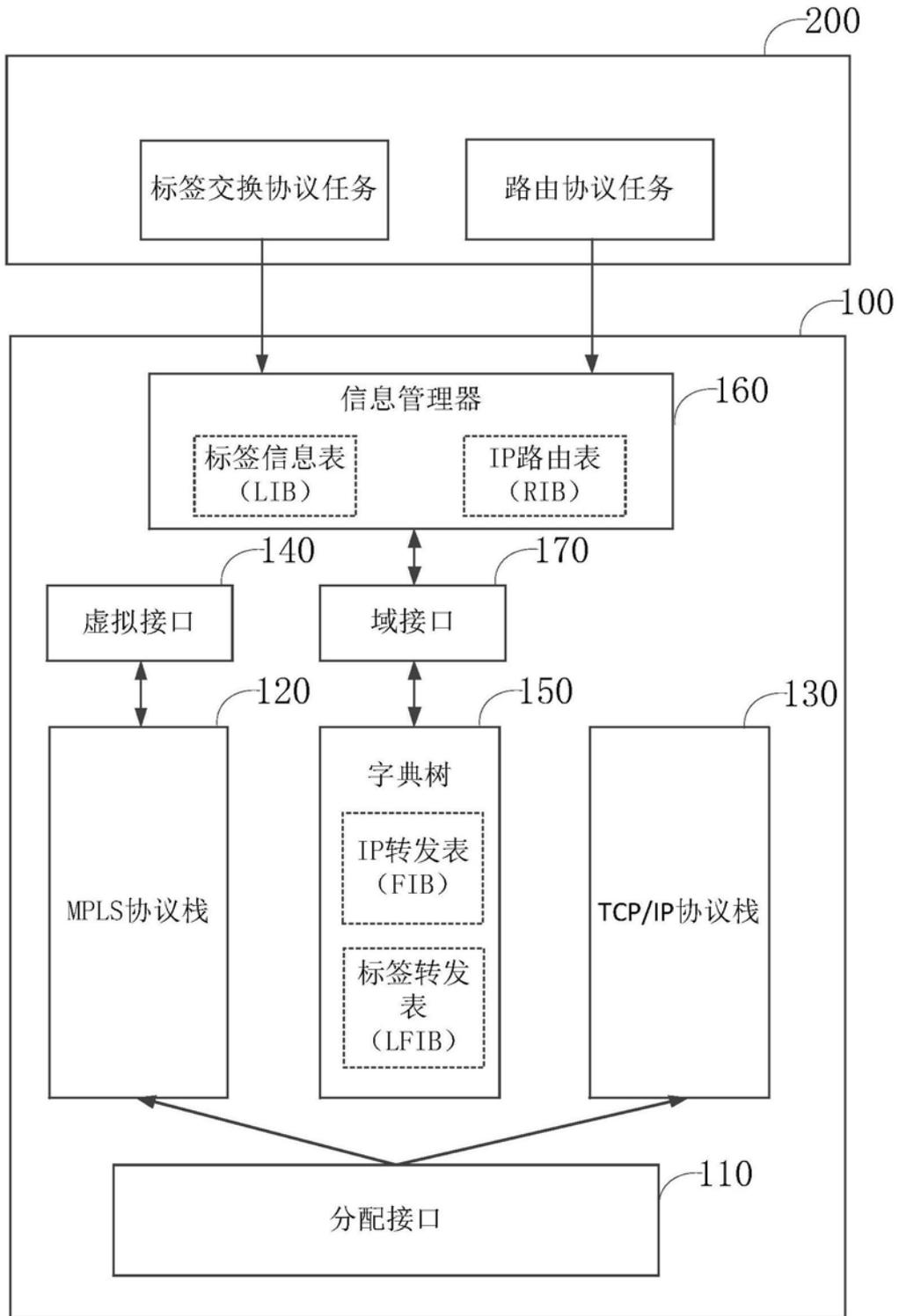


图2

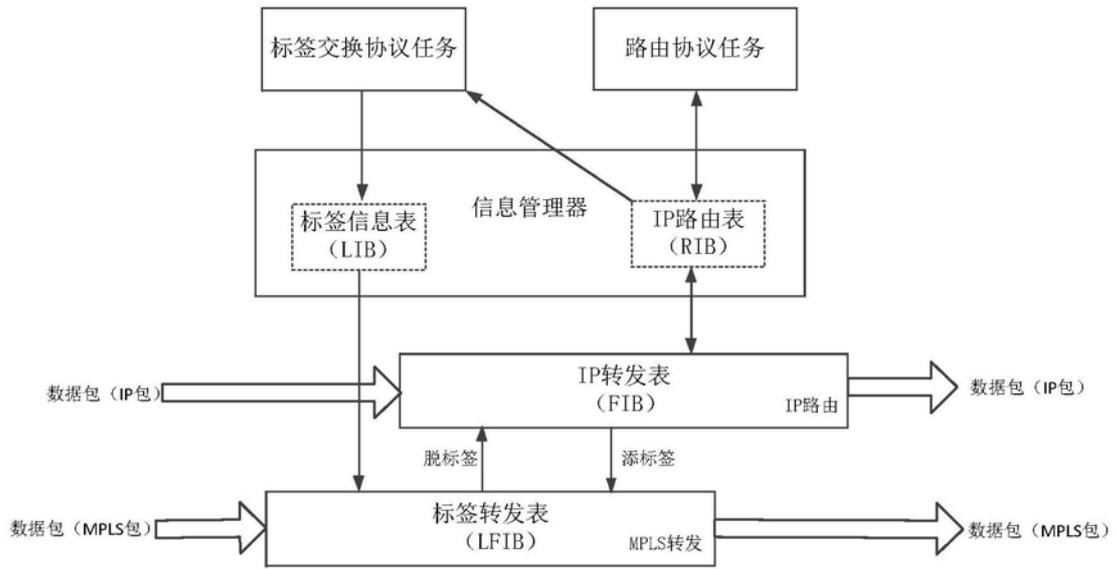


图3