



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103905577 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201210587166. 9

(22) 申请日 2012. 12. 28

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 孙凌 何文娟

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270  
代理人 张颖玲 程立民

(51) Int. Cl.  
H04L 29/12(2006. 01)  
H04L 12/741(2013. 01)

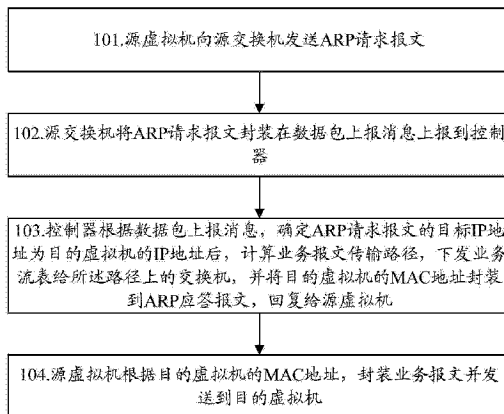
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种地址解析协议报文的处理方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种地址解析协议报文的处理方法,源虚拟机向源交换机发送地址解析协议(ARP)请求报文;源交换机将ARP请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器;控制器根据数据包上报消息,确定目标IP地址为目的虚拟机的IP地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给所述路径上的交换机,并将目的虚拟机的媒体访问控制(MAC)地址封装到ARP应答报文,回复给源虚拟机;源虚拟机根据目的虚拟机的MAC地址,将业务报文发送到目的虚拟机;本发明同时还公开了一种地址解析协议报文的处理系统,本发明的方案,源虚拟机在发送业务报文时,不需要源交换机再次上报控制器,减少了业务报文处理延迟。



1. 一种地址解析协议报文的处理方法,其特征在于,该方法包括:

源虚拟机向源交换机发送地址解析协议(ARP)请求报文;源交换机将ARP请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器;

控制器根据所述数据包上报消息,确定目标互联网协议(IP)地址为目的虚拟机的IP地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给业务报文传输路径上的交换机,并将目的虚拟机的媒体访问控制(MAC)地址封装到ARP应答报文,回复给源虚拟机;

源虚拟机根据目的虚拟机的MAC地址,封装业务报文并发送到目的虚拟机。

2. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述控制器根据所述数据包上报消息,确定目标IP地址为目的虚拟机的IP地址为:

所述控制器从所述数据包上报消息中取出ARP请求报文中的目标IP字段,根据所述目标IP字段中的目标IP地址,判断所述ARP请求报文是否为免费ARP报文,在不为免费ARP报文时,判断所述目标IP地址是否为网络设备的IP地址,在不为网络设备的IP地址时,确定ARP请求报文中的目标IP地址为目的虚拟机的IP地址。

3. 根据权利要求2所述的处理方法,其特征在于,所述判断所述ARP请求报文是否为免费ARP报文为:判断ARP请求报文中的目标IP字段是否等于源IP字段,在等于时,所述ARP请求报文为免费ARP报文,在不等于时,所述ARP请求报文不为免费ARP报文。

4. 根据权利要求2所述的处理方法,其特征在于,所述判断所述目标IP地址是否为网络设备的IP地址为:判断所述目标IP地址是否为用于3层转发的网关IP地址,如果是,则所述目标IP地址为网络设备的IP地址,如果不是,则所述目标IP地址不为网络设备的IP地址。

5. 一种地址解析协议报文的处理系统,其特征在于,该系统包括:源虚拟机、源交换机、控制器、目的交换机;其中,

源虚拟机,用于向源交换机发送ARP请求报文;并根据目的虚拟机的MAC地址,封装业务报文并发送到目的虚拟机;

源交换机,用于将ARP请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器;接收控制器下发的业务流表;

控制器,用于根据数据包上报消息,确定目标IP地址为目的虚拟机的IP地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给所述路径上的交换机,并将目的虚拟机的MAC地址封装到ARP应答报文,回复给源虚拟机;

目的交换机,用于接收控制器下发的业务流表,并转发业务报文给目的虚拟机。

6. 根据权利要求5所述的处理系统,其特征在于,所述控制器,具体用于取出ARP请求报文中的目标IP字段,根据所述目标IP字段中的目标IP地址,判断所述ARP请求报文是否为免费ARP报文,在不为免费ARP报文时,判断所述目标IP地址是否为网络设备的IP地址,在不为网络设备的IP地址时,确定ARP请求报文中的目标IP地址为目的虚拟机的IP地址。

7. 根据权利要求6所述的处理系统,其特征在于,所述控制器,具体用于判断ARP请求报文中的目标IP字段是否等于源IP字段,在等于时,所述ARP请求报文为免费ARP报文,在不等于时,所述ARP请求报文不为免费ARP报文。

8. 根据权利要求6所述的处理系统,其特征在于,所述控制器,具体用于判断所述目标

IP 地址是否为用于 3 层(L3) 转发的网关 IP 地址, 如果是, 则所述目标 IP 地址为网络设备的 IP 地址, 如果不是, 则所述目标 IP 地址不为网络设备的 IP 地址。

9. 根据权利要求 7 所述的处理系统, 其特征在于, 所述控制器, 还用于当确定所述 ARP 请求报文为免费 ARP 报文时, 通过数据包出(PacketOut) 消息封装 ARP 应答报文回复给源虚拟机或者不发送 ARP 应答报文。

10. 根据权利要求 8 所述的处理系统, 其特征在于, 所述控制器, 还用于当确定目标 IP 地址为网络设备的 IP 地址时, 通过 PacketOut 消息封装 ARP 应答报文回复给源虚拟机。

## 一种地址解析协议报文的处理方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及软件定义网络(SDN)的报文处理技术,尤其涉及一种地址解析协议(ARP, Address Resolution Protocol)报文的处理方法和系统。

### 背景技术

[0002] 在SDN网络中,当源交换机(switch)收到源虚拟机发送的ARP请求报文后,直接将所述ARP请求报文封装在PacketIn消息上报控制器(controller)处理,后续源虚拟机收到ARP应答,封装业务报文发送到源交换机上后,源交换机仍然需要上报控制器,由控制器确定业务流表,这样,交换机上需要缓存一部分流量,直到控制器将业务流表下发到源交换机后才能正常转发业务报文,增加了业务报文处理的时延。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种地址解析协议报文的处理方法和系统,减少业务报文发送延迟。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 本发明提供了一种地址解析协议报文的处理方法,该方法包括:

[0006] 源虚拟机向源交换机发送ARP请求报文;源交换机将ARP请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器;

[0007] 控制器根据所述数据包上报消息,确定目标互联网协议(IP)地址为目的虚拟机的IP地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给业务报文传输路径上的交换机,并将目的虚拟机的媒体访问控制(MAC)地址封装到ARP应答报文,回复给源虚拟机;

[0008] 源虚拟机根据目的虚拟机的MAC地址,封装业务报文并发送到目的虚拟机。

[0009] 上述方案中,所述控制器根据所述数据包上报消息,确定目标IP地址为目的虚拟机的IP地址为:

[0010] 所述控制器从所述数据包上报消息中取出ARP请求报文中的目标IP字段,根据所述目标IP字段中的目标IP地址,判断所述ARP请求报文是否为免费ARP报文,在不为免费ARP报文时,判断所述目标IP地址是否为网络设备的IP地址,在不为网络设备的IP地址时,确定ARP请求报文中的目标IP地址为目的虚拟机的IP地址。

[0011] 上述方案中,所述判断所述ARP请求报文是否为免费ARP报文为:判断ARP请求报文中的目标IP字段是否等于源IP字段,在等于时,所述ARP请求报文为免费ARP报文,在不等于时,所述ARP请求报文不为免费ARP报文。

[0012] 上述方案中,所述判断所述目标IP地址是否为网络设备的IP地址为:判断所述目标IP地址是否为用于3层转发的网关IP地址,如果是,则所述目标IP地址为网络设备的IP地址,如果不是,则所述目标IP地址不为网络设备的IP地址。

[0013] 本发明提供了一种地址解析协议报文的处理系统,该系统包括:源虚拟机、源交换机、控制器、目的交换机;其中,

[0014] 源虚拟机,用于向源交换机发送 ARP 请求报文;并根据目的虚拟机的 MAC 地址,封装业务报文并发送到目的虚拟机;

[0015] 源交换机,用于将 ARP 请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器;接收控制器下发的业务流表;

[0016] 控制器,用于根据数据包上报消息,确定目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给所述路径上的交换机,并将目的虚拟机的 MAC 地址封装到 ARP 应答报文,回复给源虚拟机;

[0017] 目的交换机,用于接收控制器下发的业务流表,并转发业务报文给目的虚拟机。

[0018] 上述方案中,所述控制器,具体用于取出 ARP 请求报文中的目标 IP 字段,根据所述目标 IP 字段中的目标 IP 地址,判断所述 ARP 请求报文是否为免费 ARP 报文,在不为免费 ARP 报文时,判断所述目标 IP 地址是否为网络设备的 IP 地址,在不为网络设备的 IP 地址时,确定 ARP 请求报文中的目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址。

[0019] 上述方案中,所述控制器,具体用于判断 ARP 请求报文中的目标 IP 字段是否等于源 IP 字段,在等于时,所述 ARP 请求报文为免费 ARP 报文,在不等于时,所述 ARP 请求报文不为免费 ARP 报文。

[0020] 上述方案中,所述控制器,具体用于判断所述目标 IP 地址是否为用于 3 层(L3)转发的网关 IP 地址,如果是,则所述目标 IP 地址为网络设备的 IP 地址,如果不是,则所述目标 IP 地址不为网络设备的 IP 地址。

[0021] 上述方案中,所述控制器,还用于当确定所述 ARP 请求报文为免费 ARP 报文时,通过数据包出(PacketOut)消息封装 ARP 应答报文回复给源虚拟机或者不发送 ARP 应答报文。

[0022] 上述方案中,所述控制器,还用于当确定目标 IP 地址为网络设备的 IP 地址时,通过 PacketOut 消息封装 ARP 应答报文回复给源虚拟机。

[0023] 本发明提供了一种地址解析协议报文的处理方法和系统,源虚拟机向源交换机发送 ARP 请求报文;源交换机将 ARP 请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器;控制器根据数据包上报消息,确定目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给所述路径上的交换机,并将目的虚拟机的 MAC 地址封装到 ARP 应答报文,回复给源虚拟机;源虚拟机根据目的虚拟机的 MAC 地址,将业务报文发送到目的虚拟机;如此,源虚拟机在发送业务报文时,不需要源交换机再次上报控制器,减少了业务报文处理延迟。

#### 附图说明

[0024] 图 1 为本发明提供的地址解析协议报文的处理方法的流程示意图;

[0025] 图 2 为本发明提供的地址解析协议报文的处理系统的结构示意图;

[0026] 图 3 为本发明实施例一提供的地址解析协议报文的处理方法的流程示意图。

#### 具体实施方式

[0027] 本发明的基本思想是:源虚拟机向源交换机发送 ARP 请求报文;源交换机将 ARP 请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器;控制器根据数据包上报消息,确定目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址后,计算 ARP 业务报文路径,下发 ARP 流表给所述路径上的交

交换机,并将目的虚拟机的 MAC 地址封装到 ARP 应答报文,回复给源虚拟机;源虚拟机根据目的虚拟机的 MAC 地址,封装业务报文并发送到目的虚拟机。

[0028] 这里,所述源交换机为与源虚拟机相连的交换机。

[0029] 下面通过附图及具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0030] 本发明实现一种地址解析协议报文的处理方法,如图 1 所示,该方法包括以下几个步骤:

[0031] 步骤 101:源虚拟机向源交换机发送 ARP 请求报文;

[0032] 步骤 102:源交换机将 ARP 请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器;

[0033] 这里,所述数据包上报消息一般为 PacketIn 消息。

[0034] 步骤 103:控制器根据数据包上报消息,确定 ARP 请求报文的目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给所述路径上的交换机,并将目的虚拟机的 MAC 地址封装到 ARP 应答报文,回复给源虚拟机;

[0035] 所述控制器根据数据包上报消息,确定目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址为:

[0036] 所述控制器从数据包上报消息中取出 ARP 请求报文中的目标(Target)IP 字段,根据所述目标 IP 字段中的目标 IP 地址,判断所述 ARP 请求报文是否为免费 ARP 报文,在不为免费 ARP 报文时,判断所述目标 IP 地址是否为网络设备的 IP 地址,在不为网络设备的 IP 地址时,确定 ARP 请求报文中的目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址;

[0037] 所述判断所述 ARP 请求报文是否为免费 ARP 报文为:判断 ARP 请求报文中的目标 IP 字段是否等于源(Source) IP 字段,在等于时,所述 ARP 请求报文为免费 ARP 报文,在不等于时,所述 ARP 请求报文不为免费 ARP 报文;

[0038] 所述判断所述目标 IP 地址是否为网络设备的 IP 地址为:判断所述目标 IP 地址是否为用于 3 层(L3)转发的网关 IP 地址,如果是,则所述目标 IP 地址为网络设备的 IP 地址,如果不是,则所述目标 IP 地址不为网络设备的 IP 地址;

[0039] 步骤 104:源虚拟机根据目的虚拟机的 MAC 地址,封装业务报文并发送到目的虚拟机。

[0040] 上述方法还包括:当确定所述 ARP 请求报文为免费 ARP 报文时,通过 PacketOut 消息封装 ARP 应答报文回复给源虚拟机或者不发送 ARP 应答报文;

[0041] 上述方法还包括:当确定目标 IP 地址为网络设备的 IP 地址时,通过 PacketOut 消息封装 ARP 应答报文回复给源虚拟机。

[0042] 为了实现上述方法,本发明还提供一种地址解析协议报文的处理系统,如图 2 所示,该系统包括:源虚拟机 21、源交换机 22、控制器 23、目的交换机 24;其中,

[0043] 源虚拟机 21,用于向源交换机 22 发送 ARP 请求报文;并根据目的虚拟机的 MAC 地址,封装业务报文并发送到目的虚拟机;

[0044] 源交换机 22,用于将 ARP 请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器 23;接收控制器 23 下发的业务流表;

[0045] 控制器 23,用于根据数据包上报消息,确定 ARP 请求报文的目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给所述路径上的交换机,并将目的虚拟机的 MAC 地址封装到 ARP 应答报文,回复给源虚拟机 21;

[0046] 目的交换机 24,用于接收控制器 23 下发的业务流表,并转发业务报文给目的虚拟

机；

[0047] 所述控制器 23,具体用于取出 ARP 请求报文中的目标 IP 字段,根据所述目标 IP 字段中的目标 IP 地址,判断所述 ARP 请求报文是否为免费 ARP 报文,在不为免费 ARP 报文时,判断所述目标 IP 地址是否为网络设备的 IP 地址,在不为网络设备的 IP 地址时,确定 ARP 请求报文中的目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址；

[0048] 所述控制器 23,具体用于判断 ARP 请求报文中的目标 IP 字段是否等于源 IP 字段,在等于时,所述 ARP 请求报文为免费 ARP 报文,在不等于时,所述 ARP 请求报文不为免费 ARP 报文；

[0049] 所述控制器 23,具体用于判断所述目标 IP 地址是否为用于 3 层(L3)转发的网关 IP 地址,如果是,则所述目标 IP 地址为网络设备的 IP 地址,如果不是,则所述目标 IP 地址不为网络设备的 IP 地址；

[0050] 所述控制器 23,还用于当确定所述 ARP 请求报文为免费 ARP 报文时,通过 PacketOut 消息封装 ARP 应答报文回复给源虚拟机 21 或者不发送 ARP 应答报文；

[0051] 所述控制器 23,还用于当确定目标 IP 地址为网络设备的 IP 地址时,通过 PacketOut 消息封装 ARP 应答报文回复给源虚拟机 21。

[0052] 下面结合具体实施例详细说明本发明的方法的实现过程和原理。

[0053] 实施例一

[0054] 本实施例如图 3 所示,VM1 为源虚拟机、VM2 为目的虚拟机,实现地址解析协议报文的处理方法,包括：

[0055] 步骤 201 :源交换机上电后与控制器建立连接；

[0056] 步骤 202 :VM1 发起与 VM2 的通信,发送 ARP 请求报文；

[0057] 步骤 203 :源交换机接收到 VM1 的 ARP 请求报文之后,将所述 ARP 请求报文封装在 PacketIn 消息上报到控制器；

[0058] 步骤 204 :控制器根据 PacketIn 消息,确定目标 IP 地址为目的虚拟机的 IP 地址后,计算业务报文传输路径,下发业务流表给所述路径上的交换机,并将目的虚拟机的 MAC 地址封装到 ARP 应答报文,回复给源虚拟机；

[0059] 步骤 205 :源虚拟机根据目的虚拟机的 MAC 地址,将业务报文通过源交换机、目的交换机发送到目的虚拟机。

[0060] 综上所述,源交换机在收到 ARP 请求报文时,将 ARP 请求报文封装在数据包上报消息上报到控制器,触发控制器下发业务流表,在发送业务报文时,不需要源交换机再次上报控制器,减少了业务报文的处理延迟。

[0061] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

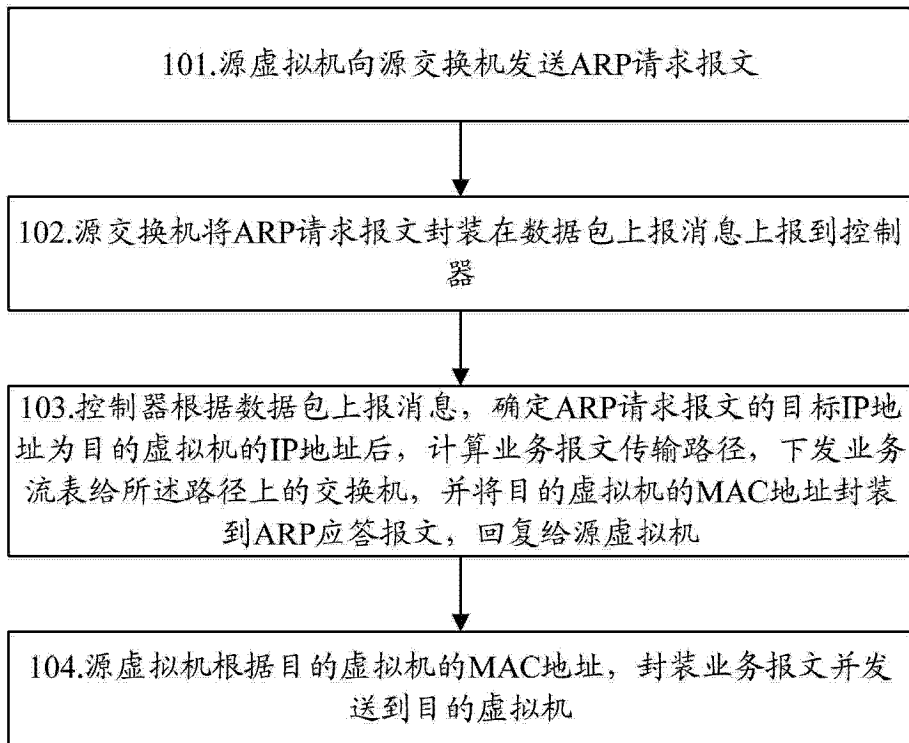


图 1

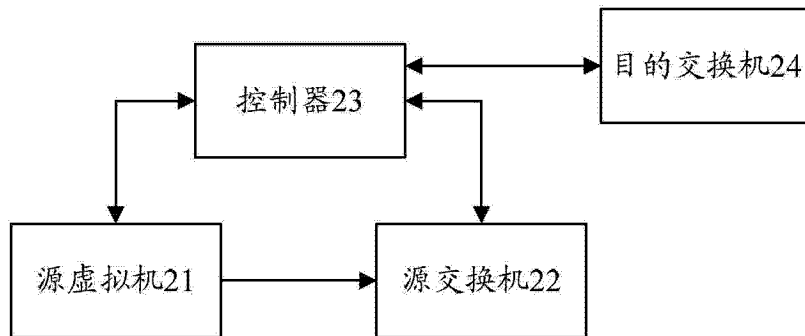


图 2



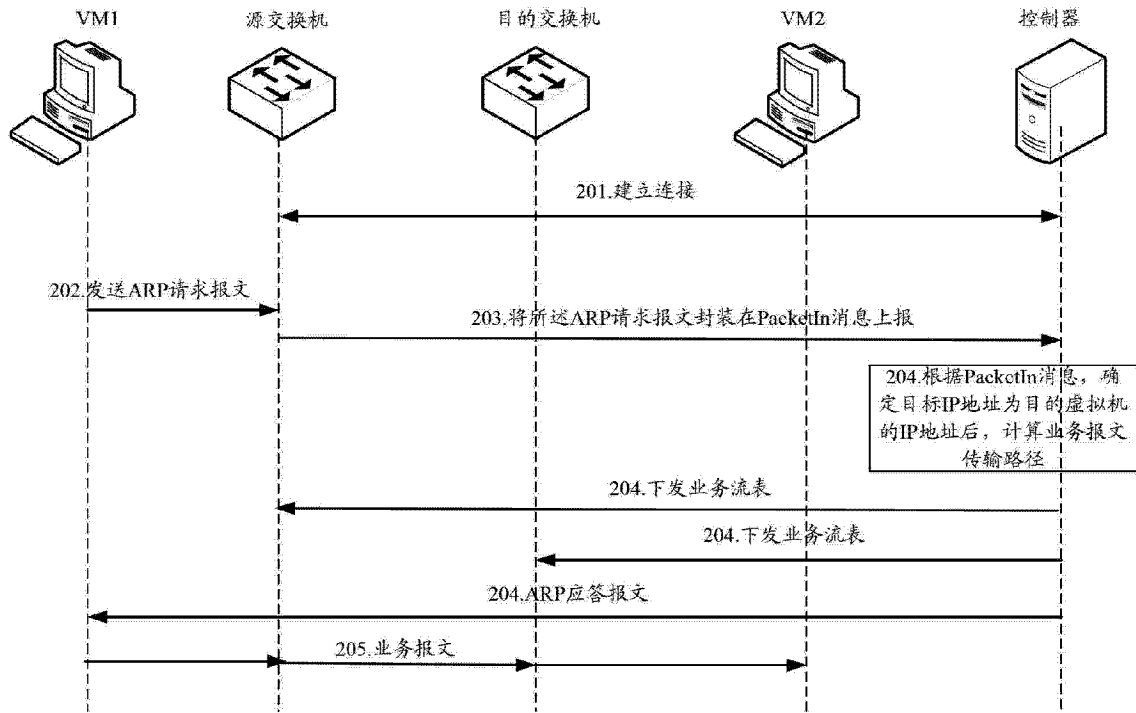


图 3